

Finance, Markets and Valuation

Asociación de la implementación, uso y apropiación de las tecnologías de información con la toma de decisiones en entidades públicas: Una exploración al caso de la alcaldía de Bucaramanga, Colombia

Association of the implementation, use and appropriation of information technologies with decision making in the public sector: An exploration of the case of the mayoralty in Bucaramanga, Colombia

Hernando Gélvez Díaz¹, Juan Felipe Reyes-Rodríguez ²

¹Director de tecnología de información, Comparta EPSS. Bucaramanga, Colombia. Email: nandogelvez@gmail.com

²Universidad Pontificia Bolivariana, Facultad de Administración de Empresas, Bucaramanga, Colombia. Email: juanf.reyes@upb.edu.co

JEL: M15; H83

Resumen

Esta investigación explora la asociación de la implementación, uso y apropiación de las tecnologías de la información en entidades públicas. El estudio adoptó un enfoque cuantitativo con datos recolectados a partir de la aplicación de un cuestionario a 294 empleados a la alcaldía de la ciudad de Bucaramanga, Colombia. Los resultados muestran que tomando las tecnologías de información como un proceso estructurado y gradual se logra influir positivamente en aquellos que toman las decisiones, facilitando y agilizando su trabajo. Lo anterior requiere tres pasos previos: primero realizar implementación de las tecnologías de la información, de acuerdo con una planeación estratégica; segundo, usar dichas tecnologías ya implementadas de una forma prolongada en el tiempo; y tercero, apropiar tales tecnologías al punto que se aprovechen sus ventajas de una forma natural para obtener resultados efectivos en el desarrollo de las actividades del trabajo. Las implicaciones prácticas de la influencia de las tecnologías de información en la toma de decisiones en las entidades públicas son facilitar y agilizar el proceso de toma de decisiones de los trabajadores, a través de la implementación de canales de aprobación, información disponible y segura, evidencias históricas y priorización recursos.

Keywords: Tecnologías de la información; Implementación de tecnologías de la información; Uso de tecnologías de la información; Apropiación de las tecnologías de la información; Toma de decisiones; Administración pública

Abstract

Cómo citar este artículo: Gélvez Díaz, H. y Reyes-Rodríguez, J. F. (2020) Asociación de la implementación, uso y apropiación de las tecnologías de información con la toma de decisiones en entidades públicas: Una exploración al caso de la alcaldía de Bucaramanga, Colombia. *Finance, Markets and Valuation* 6(2), pp. 95–118.

DOI:
[10.46503/RBNP3441](https://doi.org/10.46503/RBNP3441)

Corresponding author
Juan Felipe
Reyes-Rodríguez

Recibido: 18 Sep 2020
Revisado: 20 Oct 2020
Aceptado: 25 Oct 2020

Finance, Markets and
Valuation
ISSN 2530-3163.

This investigation explores the association between the implementation, use and appropriation of information technologies in the decision making process in the public sector. The study adopted a quantitative approach with data collected from the application of a questionnaire to 294 employees at the mayoralty of the city of Bucaramanga, Colombia. Results show that understanding information technologies as part of a structured and gradual process can positively influence those who make decisions, facilitating and speeding up their work. The above requires three previous steps: first, to carry out implementations of information technologies in accordance with strategic planning; second, use those implemented technologies in a prolonged way over time; and third, appropriate such technologies to the point where its advantages are taken grasped of in a natural way to obtain effective results in the development of work activities. The practical implications of the influence of information technologies in decision-making in the public sector are to facilitate and expedite the decision-making process of workers who decide, through the implementation of approval channels, the availability and security of information, the historical evidence and the prioritization of resources.

Keywords: Information technologies; Implementation of information technologies; Use of information technologies; Appropriation of information technologies; Decision-making; Public management

1 Introducción

Las tecnologías de la información (TI) han jugado un papel importante en la vida cotidiana, empresarial y social durante las últimas décadas. El desarrollo de la internet, el adelanto en equipos de cómputo con procesadores potentes, el uso masificado de celulares inteligentes, la implementación de redes de conexión de alta velocidad y el desarrollo de software y aplicaciones van transformando la vida de los seres humanos y por ende las organizaciones que ellos conforman (Guijarro, 2015).

Una de las ventajas de esa integración de los sujetos con la tecnología es la facilidad de acceder a información, analizarla, extraer datos significativos, presentar sobre ella informes, compartirla a través del ciberespacio y transformarla, de modo que aspectos como la toma de decisiones se ven asociados directamente a la tecnología.

En ese mismo sentido las Entidades del Estado no son ajenas al papel importante de las TI, en donde los gobiernos, a través de entidades especializadas como ministerios, oficinas de fomento y demás, han generado políticas e iniciativas que regulan la planeación, implementación, uso e impulso de las mismas en los diferentes territorios. Sin embargo, las TI influyen de forma heterogénea en la toma de decisiones en las entidades públicas, presentándose variaciones en la forma de aplicarlas, aprovecharlas y poner sus ventajas al servicio de la ciudadanía. Las variaciones en la asociación en la toma de decisiones con las TI son causadas por diversos factores, dentro de los que se destacan las reglamentaciones de ley vigentes, inversiones realizadas en tecnología, el nivel de adopción que tiene el talento humano disponible en las organizaciones y los planes de desarrollo de gobierno en curso, tales factores se pueden resumir en la implementación, uso y apropiación de las TI (Rodríguez Peris, 2016).

Las decisiones que toman funcionarios y contratistas en entidades públicas repercuten directamente en la planeación, dirección, control y monitoreo de los recursos, a saber, físicos, humanos, financieros y tecnológico, asignados para su funcionamiento, y en la forma en que se prestan servicios a la ciudadanía de forma física y digital. Dichas decisiones tomadas por uno o varios miembros de tales entidades cubren diversas índoles, tales como, jurídico, de salud, ambientales, de educación, desarrollo social, económicos, de seguridad ciudadana, infraestructura, ordenamiento territorial, cultura, movilidad, deporte, y espacio público; lo que se traduce como complejidad en la gestión administrativa. A partir de dicha gama de responsabilidades

señaladas, los trabajadores públicos obtienen datos, que interactúan entre las áreas y niveles de la estructura organizacional de las entidades y con un adecuado tratamiento, dichos datos deben convertirse en información útil para la toma de decisiones.

Ante la anterior perspectiva, la implementación de las TI se presenta como herramienta que facilita la transferencia, transformación y aseguramiento de la información, facilitando la claridad en la forma de presentarla y procesarla y permitiendo acceso a ella, solo a los debidamente autorizados; así se da certeza de la influencia directa en la agilidad y efectividad que desde las TI se le presenta a la toma de decisiones (Botello Peñaloza, Pedraza Avella, y Contreras Pacheco, 2015; Bozeman y Pandey, 2004; Huber, 1990). Es así que las implementaciones de punta de TI permiten que se masifique el uso de la información de libre acceso, llegando en ciertos casos a facilitar la participación de los ciudadanos en las determinaciones de dichas entidades (Gagliardi y cols., 2017; Wagner, Vogt, y Kabst, 2016; Welch y Feeney, 2014).

Es de importancia señalar que las soluciones de las TI en cuanto a generar facilidades para la toma de decisiones, están directamente relacionadas con la asignación de recursos para las implementaciones, uso generalizado y posterior apropiación. Por eso es necesario que las TI sean concebidas y utilizadas de forma transversal para garantizar la operación, agilizar y facilitar las tareas, identificar y solucionar problemas y asegurar la seguridad de la información. No obstante, las implementaciones de las TI no siempre llegan a un uso masificado, lo que implica poca o nula apropiación (Igari, 2014; Rahimi, Møller, y Hvam, 2016). Esa situación hace que se desconozca la influencia que tiene la tecnología al momento de agilizar el proceso de la toma de decisiones, o evitar que se tomen decisiones erróneas o dejar de considerar las fuentes de información valiosas o asegurar la trazabilidad de las autorizaciones que requiere una decisión, etc.

Sumado a lo anterior, se tiene que la toma de decisiones es potenciada por las TI siempre y cuando quien decide maneje adecuadamente la tecnología (Bozeman y Pandey, 2004). Sin embargo, es escasa la literatura en el contexto de entidades públicas en torno a la relación de la mencionada toma de decisiones con la influencia que genera un adecuado proceso de aprovechamiento de las TI, que parte de las implementaciones, pasa por su uso prolongado en el tiempo y llega a su apropiación. Además, teniendo en cuenta que las entidades públicas poseen características particulares como la burocracia, las temporalidades de los gobiernos superiores, las normas de obligatorio cumplimiento, el manejo de recursos de destinación específica, entre otras, resulta conveniente identificar que tanto influye las TI en la toma de decisiones, el grado de uso y apropiación que tiene la tecnología y el apoyo que las implementaciones de TI le brinda a la administración pública, por eso, surge la pregunta de investigación, ¿cuál es la asociación de la implementación, uso y apropiación de las TI en la toma de decisiones en una entidad del estado?

En el presente trabajo se busca explorar la asociación de la implementación, uso y apropiación de las TI con la toma de decisiones en el entorno de la administración pública, tomando como caso concreto la alcaldía de la ciudad de Bucaramanga, Colombia. Esto con el fin de evidenciar las ventajas que las TI brindan al facilitar, agilizar y asegurar labores de la administración pública. Se organiza la investigación con una revisión de literatura y el planteamiento de las. Posteriormente se presenta el análisis empírico que incluye la metodología usada, los resultados y análisis de estos. Finalmente, el artículo culmina con las conclusiones con sus respectivas recomendaciones para estudios futuros en temas similares.

2 Revisión de literatura

2.1 Tecnologías de la información en entidades públicas

Los cambios provocados por las TI han impactado a las sociedades creando una cultura de lo digital, cada vez es más amplio el número de dispositivos que se conectan a internet y el de seres humanos que usan redes sociales, compartiendo perfiles y datos con sus contactos digitales. En relación con la masificación del uso de lo digital las Entidades públicas tienden a prestar sus servicios en línea, con el fin de evitar desplazamientos, facilitándoles los trámites a los ciudadanos que usan la tecnología para realizar sus compromisos, obligaciones o actividades.

En este punto se ha hecho importante la implementación de tecnologías de punta, el uso que se le da en las diferentes áreas y la apropiación de los empleados públicos para aprovechar todas sus características en el desarrollo de las actividades propias de su trabajo, como lo es la toma de decisiones y la prestación de los servicios a los ciudadanos que son una de las partes interesadas que rodean su ecosistema de operación. Dichas partes interesadas son quienes logran a través de sus solicitudes impulsar la eficiencia de los servicios públicos, provocando que las Entidades de Estado implementen, usen y apropien las TI, y de esa forma se logre una transformación tecnológica de los servicios digitales (M. Kamal, Weerakkody, y Irani, 2011; Luna-Reyes y Gil-García, 2014; Ojo y Mellouli, 2018).

Los servicios digitales con los cuales las entidades públicas se acercan a los ciudadanos deben poseer características mínimas como la facilidad para interactuar con el gobierno y formas de realizar control a la gestión de las administraciones de turno (Wagner y cols., 2016; Weerakkody, Omar, El-Haddadeh, y Al-Busaidy, 2016). Es así, que anteriormente no se daba demasiada importancia a la satisfacción de los usuarios en el momento de realizar interacción con entes gubernamentales; ahora es evidente que el uso de servicios prestados en línea depende de la satisfacción que tengan los ciudadanos en el momento de usarlos, además de la seguridad, privacidad, confianza, accesibilidad, conocimiento y calidad con que se presten (Alawneh, Al-Refai, y Batiha, 2013; Nam, 2014; Seo y Bernsen, 2016). Por otra parte, el factor más importante para que los ciudadanos accedan a los servicios en línea es la confianza que la entidad genera en ellos, y la manera de generarla varía según las condiciones del ciudadano a saber, nivel educativo, género, cultura y experiencia (Alzahrani, Al-Karaghoul, y Weerakkody, 2017; Kurfali, Arifoğlu, Tokdemir, y Paçin, 2017; Panagiotopoulos, Al-Debei, Fitzgerald, y Elliman, 2012).

Reuniendo lo hasta ahora mencionado sobre las entidades públicas, se puede resaltar, que la transformación del gobierno va de la mano con un cambio tecnológico, que implique aumentar la participación de la ciudadanía sobre los temas públicos y facilitar la comunicación bidireccional entre gobierno y población con el fin de agilizar trámites (Andrade y Joia, 2012; Arendsen, Peters, ter Hedde, y van Dijk, 2014; Berger, Hertzum, y Schreiber, 2016). Esto permite identificar algunos factores que se deben tener en cuenta en las implementaciones de los servicios digitales, con el fin hacerlos tender al éxito. También, es pertinente reconocer causales de fallas repetitivas en el entorno de las TI, como lo son los vacíos en los diseños, una inadecuada gestión de los proyectos y una planificación que no obedece a objetivos alcanzables (Anthopoulos, Reddick, Giannakidou, y Mavridis, 2016; Elkadi, 2013; Guha y Chakrabarti, 2014). Igualmente, un factor que afecta el éxito en las implementaciones de la tecnología, es el cambio de personal de una administración a otra; se debe evitar que los avances que se presentan en un periodo de gobierno puedan verse afectados por la fuga del conocimiento en los cambios de personas o de políticas (Muñoz-Cañavate y Hípola, 2011), por lo cual es fundamental la gestión del conocimiento, la cual debe consolidarse para asegurar la calidad de la información de las

entidades públicas con el fin de dar respuestas a las solicitudes de los ciudadanos evitando la discontinuidad de los servicios (Bučková, 2015).

Así mismo, Pee y Kankanhalli (2016) señalan la importancia y relevancia que tiene en las entidades públicas el hecho de capturar, compartir, aplicar y crear conocimiento con el fin de mejorar la gestión pública. Teniendo presente lo anterior, existe la posibilidad de que las TI influyan de una manera importante en las entidades públicas, por lo cual es fundamental alinear las metas, actividades y objetivos de los planes de gobierno con las metas, actividades y objetivos de las áreas de tecnología y dicha alineación permitirá el desarrollo, crecimiento y potencialización de las organizaciones (Marulanda Echeverry, López Trujillo, y Valencia Duque, 2017). Por ello resulta prioritario en las entidades públicas diferenciar la gestión de TI del gobierno de TI, en razón de que la gestión se refiere a los servicios que presta la tecnología a las organizaciones y que sirven de base para soportar su funcionamiento general, constituyendo herramientas para el diseño e implementación de los trabajos que se realizan a diario (Rahimi y cols., 2016); De otra parte, el gobierno de TI permite administrar los riesgos, los recursos, los beneficios y definir el camino o la orientación a seguir a partir del análisis de la información que la tecnología permite compartir e integrar entre las diferentes áreas (Joshi, Bollen, Hassink, Haes, y Grembergen, 2018).

El gobierno de TI sirve de base para alcanzar una adecuada gobernanza pública, que permite administrar las entidades públicas relacionadas entre sí, aprovechando las ventajas de unas para replicarlas en las demás, generando ambientes colaborativos que promueven la innovación de sus integrantes lo que repercute directamente en una mejor atención para los ciudadanos (Scupola y Zanfei, 2016). Es importante aclarar que el aprovechamiento de las TI no debe apreciarse como tareas separadas, sino como planes de acción que se relacionen e interactúen con el fin de alcanzar los objetivos, así surge la planeación estratégica de TI.

La planeación estratégica de TI no es una respuesta espontánea a la suma de esfuerzos aislados, sino la consecuencia de seguir una adecuada arquitectura de TI que oriente y enfoque los esfuerzos y la aplicación de las TI en las entidades públicas, mediante la implementación de mejores prácticas, para organizar y usar adecuadamente las herramientas tecnológicas. La arquitectura de TI, busca prestar a la ciudadanía servicios con calidad, aprovechando la innovación en los procesos y alineando la estrategia, el gobierno y los servicios tecnológicos (Henkel, Perjons, y Sneiders, 2017).

Además de la arquitectura existen modelos de implementación de TI que sirven de marcos de referencia, para orientar los esfuerzos al poner en práctica los pasos que otras instituciones han usado para conseguir los objetivos planteados. Los modelos a los cuales se tiende en la actualidad se basan en datos abiertos, con los cuales se permite la publicación de información para facilitar el monitoreo, debate y participación, sobre la administración de las entidades públicas, logrando de esa forma la integración entre gobierno y ciudadanos. La publicación de información por parte del sector público debe permitir a los ciudadanos disponer de datos para hacer análisis de los mismos, proyecciones, evaluar tendencias, crear oportunidades de negocios y de esta forma impulsar el crecimiento de la economía, promover la transparencia, velar por la mejora continua en la prestación de los servicios, entre otras aplicaciones que con el paso del tiempo van a ser descubiertas (Matheus, Janssen, y Maheshwari, 2020; Ruijter, Grimmelhuijsen, y Meijer, 2017; Thorsby, Stowers, Wolslegel, y Tumbuan, 2017; Torodov, 2017; Wang, Medaglia, y Zheng, 2018).

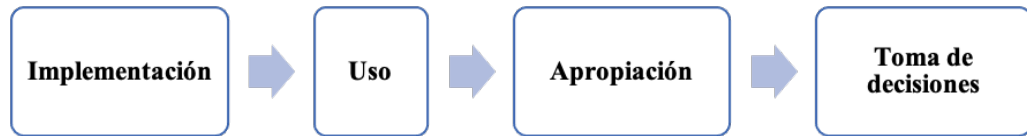


Figura 1. Proceso para el aprovechamiento de TI

Fuente: elaboración propia

2.2 Modelo de investigación propuesto y planteamiento de hipótesis

El adecuado aprovechamiento de las TI requiere de un proceso estructurado y gradual, el cual, se plasma en la Figura 1.

Se plasma un proceso que tiene como punto de partida la implementación de TI, el cual requiere recursos e ingeniería de detalle para ajustarse a la realidad de las necesidades en cada Entidad; la segunda fase consiste en el uso que se le da a las implementaciones, que comprende un cambio en la forma en que los trabajadores realizan su trabajo, dado que se debe usar lo que el grupo de ingeniería ha implementado, en este punto se encuentra la resistencia al cambio que es muy común por la burocracia de las entidades. La siguiente etapa consiste en la apropiación que requiere de los trabajadores una adopción de la tecnología adquirida, es decir, que la hagan parte natural en el desarrollo de su trabajo hasta el punto en que sea apropiada. Finalmente, la influencia de lo anterior tiene lugar en la toma de decisiones, que se evidencia cuando dichas decisiones fluyen de forma eficiente debido a que las autorizaciones se pueden generar en línea, la información necesaria para tomarlas está disponible y es confiable y además, se facilita realizar análisis sobre datos relevantes. En resumen, para que exista la influencia de las TI en la toma de decisiones se debe contar con tecnología de punta correctamente dimensionada, instalado y usada con las mejores prácticas de una forma prolongada en el tiempo hasta el punto en que sea apropiada y sirva de base para aquellos que deciden. A continuación, se discute sucintamente cada etapa y se formulan las hipótesis respectivas.

Implementación de TI: Las implementaciones de TI corresponden a planes estructurados, con los cuales se dota de avances de punta a procesos misionales para las organizaciones, con el fin de hacerlos más rápidos, fáciles y sencillos. Cubren índoles tales como desarrollos de software y aplicaciones que interactúan a través de redes de conexión con equipos de cómputo que usan potentes procesadores que transforman datos en información. Las implementaciones de TI van desde puntos sencillos como la instalación de canales de internet, de infraestructura cableada e inalámbrica, comunicaciones, procesamiento de datos, equipos de seguridad informática hasta la configuración y puesta en funcionamiento de software complejos que administren personal, finanzas, proyectos, activos tangibles e intangibles entre otros.

Es así como las implementaciones son realizadas por personal capacitado, con conocimientos técnicos detallados, quienes responden a la dirección por las funcionalidades, generación de reportes y estadísticas. Es por ello, que las áreas de tecnología han estado cambiando su enfoque, pasando de ser consideradas procesos de apoyo para convertirse en uno estratégico, que poseen voz y voto en las decisiones que se toman, no solo en tecnología sino en las diferentes áreas de las organizaciones (Andrade y Joia, 2012).

Se plasma que las áreas de tecnología son quienes después de un estudio detallado del contexto y necesidades de las organizaciones, frente a los avances en TI y las reglamentaciones vigentes, presentan a la alta dirección las opciones de adquisiciones e implementaciones, que apoyarán el desarrollo de las actividades y la consecución de los objetivos (Ekuobase y Olutayo,

2016; Procopiuck, 2018).

Uso de las TI: El uso de las TI hace referencia a que, una vez son implementados los desarrollos y aplicaciones tecnológicos por el área de TI, los miembros de la organización inician una interacción con las mismas para el desarrollo de sus actividades, con la idea de aprovecharlas. El uso de las TI es el resultado de un esfuerzo de una organización, tanto para disponer los presupuestos suficientes para las adquisiciones, que deben ser implementadas y sobre las cuales se realizan capacitaciones y posteriormente la toma de conciencia de jefes y empleados para utilizar lo adquirido.

El uso de las implementaciones de las TI es fundamental para garantizar el adecuado aprovechamiento de los recursos invertidos. Sin embargo, es común encontrar que existen implementaciones que no se usan o no se obtiene el beneficio completo para lo cual fueron adquiridas. Esta situación se evidencia en gran medida en las entidades públicas dado el alto nivel de rotación de personal contratista, que varía de una administración a otra. Además, todos los cambios en aplicaciones tecnológicas tienen opositores que son renuentes por el simple hecho de no salir de su zona de confort (Bučková, 2015; Muñoz-Cañavate y Hípola, 2011; Pee y Kankanhalli, 2016).

Por otra parte, se identifican características de las TI que propician su uso dentro de las que se destacan: seguridad y privacidad, confianza generada por las plataformas, facilidad en los accesos y calidad del servicio (Alawneh y cols., 2013). Igualmente, el uso de las TI es también influenciado por las condiciones socio culturales de las personas que acceden a ellas, tales como nivel educativo, género, cultura y experiencia (Alzahrani y cols., 2017; Kurfali y cols., 2017; Panagiotopoulos y cols., 2012). Por otra parte, se debe tener en cuenta que el uso de las TI es altamente motivado por la utilidad percibida o los beneficios que se consiguen y la calidad de las implementaciones (Luna-Reyes y Gil-García, 2014; Ruijter y cols., 2017; Seo y Bernsen, 2016).

La influencia de la implementación es favorable con respecto al uso, dado que las implementaciones son estructuradas para satisfacer necesidades de los usuarios y éstos al evidenciar que sus necesidades son satisfechas con la implementación de una herramienta tecnológica, se motivan a usar lo implementado (Luna-Reyes y Gil-García, 2014; Ruijter y cols., 2017; Seo y Bernsen, 2016). Se presentan como implementaciones tecnológicas típicas en entidades públicas la asignación de equipos de cómputo y sus periféricos, el acceso de alta velocidad a internet, el correo corporativo, herramientas colaborativas, mesas de ayudas, plataformas PQR, el software integrado financiero y jurídico, las bases de datos que reciben información transaccional y los almacenamientos de información en la nube; con tales implementaciones tecnológicas se espera que su influencia sea fuerte respecto al uso que se les da a las mismas. Dado lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1: La implementación de las TI en una entidad pública influencia positivamente el uso de las TI.

Apropiación de las TI: Esta es la fase la más compleja del proceso, dado que es necesario que aquel que usa la TI integre las herramientas implementadas que aprendió a usar a sus tareas comunes del día a día a punto de hacerlo con total normalidad, sin que exista preocupación por el desconocimiento de su uso, sino seguridad en el manejo y aprovechamiento de las bondades de las TI para agilizar, asegurar y facilitar su trabajo. La apropiación de las TI toma tiempo dependiendo del tipo de herramienta tecnológica y las capacidades individuales de los usuarios (Tuya, Cook, Sutherland, y Luna-Reyes, 2020).

La apropiación de las TI se evidencia cuando los trabajadores en la ejecución de sus actividades cotidianas dependen de las ventajas de las TI para entregar resultados de calidad, de

forma eficiente y en tiempos cortos, conocen el alcance y las limitaciones de las herramientas tecnológicas que manejan y por tanto no requieren consultar a expertos para sacar el provecho de estas e inclusive pueden apoyar a sus compañeros en la transferencia de conocimiento sobre cómo usar las ventajas de las TI (Joshi y cols., 2018).

De lo anterior surge una relación entre el uso de las TI y la apropiación de las mismas la. Es indiscutible en la literatura que para llegar a la apropiación de las TI se debe garantizar un uso prolongado en el tiempo de las implementaciones tecnológicas, hasta el punto de que su uso se haga de forma natural, que se cree una dependencia del usuario de las ventajas de usar la tecnología e inclusive que el usuario que apropia las TI pueda capacitar a sus compañeros en las mejores prácticas (Joshi y cols., 2018; Tuya y cols., 2020). Por eso se espera que la relación entre la apropiación y el uso de las TI sea fuerte. Dado lo anterior se propone la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2: El uso de las TI en una entidad pública influencia positivamente la apropiación de las TI.

Las TI en la toma de decisiones: Las decisiones que se toman de forma individual o grupal tienen algunos puntos comunes, como la necesidad de tener a la mano información relevante, organizada y parametrizada, sobre la realidad del entorno y recursos disponibles; contar con aprobaciones de superiores; dejar pruebas de la trazabilidad y organizarla de acuerdo a las prioridades, y es en esos puntos comunes en los que las TI, toman relevancia especial con el fin de facilitar y agilizarlos (Bozeman y Pandey, 2004; Wang y cols., 2018). Al mantener la información en línea con la implementación de sistemas de información y aplicaciones, crear diversidad de canales de comunicación y aprobaciones, dejar históricos de evidencias en las bases de datos e integrar diversas soluciones que se adapten a las necesidades de usuarios y entidades, las TI pueden apoyar en gran medida la toma de decisiones (Huber, 1990; M. M. Kamal, Bigdeli, Themistocleous, y Morabito, 2015).

En ese orden de ideas las Entidades Públicas adquieren herramientas tecnológicas con las cuales sus empleados cumplen sus labores de manera eficiente. Sin lugar a duda el avance de las TI constituye un insumo importante para la prestación de servicios ágiles a la ciudadanía y contribuyen a optimizar los procesos internos en las compañías. Además, permiten analizar la información, facilitar autorizaciones y disminuir los tiempos de espera para comunicar los resultados (Merendino y cols., 2018; Mitić, Nikolić, Jankov, Vukonjanski, y Terek, 2017).

Considerando las características ya descritas de aquellos que han alcanzado la apropiación de las TI en cuanto al manejo natural de la tecnología y el aprovechamiento de las ventajas que posee se plantea que dicha apropiación influye fuertemente en agilizar los procesos de autorizaciones para la toma de decisiones, en la capacidad para almacenar, organizar y analizar los datos que influyen en las decisiones y en la disponibilidad e integridad de la información requerida por aquellos que deciden. Dado lo anterior se propone la siguiente hipótesis:

Hipótesis 3: La apropiación de las TI en una entidad pública influencia positivamente toma de decisiones.

En la figura 2 se muestra los constructos con las hipótesis que los relacionan.

3 Métodos

Se realizó un caso de estudio correlacional y explicativo, mediante una metodología cuantitativa deductiva, en el cual se buscó definir la asociación de la implementación, uso y apropiación de las TI con la toma de decisiones en la alcaldía de la ciudad de Bucaramanga, Colombia. Se identificaron los elementos teóricos que determinan dicha asociación y sobre ellos se construyó un cuestionario, el cual fue aplicado a una muestra no probabilística de acuerdo con la

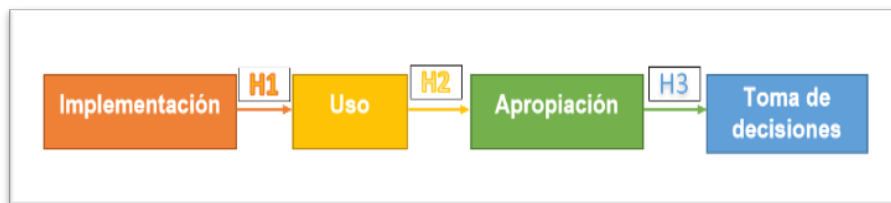


Figura 2. Constructos de interés e hipótesis de investigación propuestas

Fuente: elaboración propia

distribución de los trabajadores de la entidad de acuerdo con sus funciones

El grupo de individuos de la población del estudio lo conforman los empleados de la alcaldía, es decir, 300 funcionarios de vinculación permanente y 700 contratistas. De ese número se descartaron aquellos trabajadores que para el desarrollo de sus labores no realizan interacción con las TI tales como conductores, mensajeros, vigilantes y personal de oficios varios y a aquellos que no realizan sus funciones en el edificio de la administración central, sino que lo hacen en oficinas adscritas que se encuentran distribuidas alrededor de la ciudad, debido a que a éstos últimos no tienen el mismo nivel de exposición a las TI implementaciones, las cuales están focalizadas en la administración central. A partir de dicha exclusión, quedó una población de interés de 600 trabajadores.

3.1 Medición de constructos

Para el establecimiento de la medición de constructos, se partió revisión de la literatura con el objeto de identificar los ítems y escalas correspondientes a los cuatro constructos principales del estudio: Implementación de las TI, uso de las TI, apropiación de las TI y toma de decisiones. La Tabla 1 relaciona los ítems adaptados y formulados para cada constructo con las fuentes de origen de los mismos.

Tabla 1. Relación de preguntas y fuentes

Ítem	Descripción	Fuente
IMPLEMENTACIÓN		
IMP1	La Alcaldía de Bucaramanga tiene implementada tecnologías de información modernas	Chiu y Yang (2019); Elkadi (2013); Kurfali y cols. (2017); Mitić y cols. (2017); Santos y dos Santos (2017)
IMP2	Los desarrollos tecnológicos en la Alcaldía de Bucaramanga son flexibles, es decir, es fácil actualizarlos constantemente de acuerdo con los avances de la tecnología global	
IMP3	La implementación de las tecnologías de la información apoya el servicio prestado a los ciudadanos	
IMP4	Cuento con los recursos en tecnologías de la información necesarios para el desarrollo de mi trabajo	
IMP5	Los objetivos del área de tecnología apoyan el cumplimiento de los objetivos institucionales del municipio	

Tabla 1. Relación de preguntas y fuentes

Ítem	Descripción	Fuente
IMP6	Las herramientas y aplicaciones de tecnologías de la información le permiten recopilar, analizar, almacenar y recuperar sus datos fácilmente	
	USO	
USO1	Las tecnologías de la información son utilizadas por el 100 % de los trabajadores en la Alcaldía de Bucaramanga	Berger y cols. (2016); Chiu y Yang (2019); Mitić y cols. (2017); Reddick (2011)
USO2	La Alcaldía de Bucaramanga usa las tecnologías de información para resolver las solicitudes de los ciudadanos	
USO3	La Alcaldía de Bucaramanga usa las tecnologías de la información para facilitar el intercambio de información con los ciudadanos	
USO4	La Alcaldía de Bucaramanga ha brindado capacitación suficiente para usar los nuevos sistemas y aplicaciones de tecnología de la información	
	APROPIACIÓN	
APR1	Los trabajadores de la Alcaldía de Bucaramanga han apropiado las nuevas aplicaciones de tecnología de la información en su trabajo cotidiano	Chiu y Yang (2019); Kurfali y cols. (2017); Mitić y cols. (2017)
APR2	Los trabajadores de la Alcaldía de Bucaramanga han podido innovar en nuevas ideas y enfoques para trabajar de manera eficaz mediante la apropiación de las aplicaciones de tecnología de la información	
APR3	Los trabajadores han mostrado plena disposición para apropiar las nuevas aplicaciones de tecnología de la información	
APR4	La alta dirección concede gran importancia a las tecnologías de la información	
APR5	Confío en los protocolos de seguridad informática de la Alcaldía de Bucaramanga, aumentando mi disposición a utilizar los servicios electrónicos	
	TOMA DE DECISIONES	
TDD1	Las herramientas y aplicaciones de las tecnologías de la información hacen que el proceso de toma de decisión sea más sencillo	
TDD2	Las herramientas y aplicaciones de las tecnologías de la información hacen que la toma de decisiones sea más eficiente	Merendino y cols. (2018)

Tabla 1. Relación de preguntas y fuentes

Ítem	Descripción	Fuente
TDD3	Las herramientas y aplicaciones de las tecnologías de la información le permiten manejar grandes cantidades de información	
TDD4	Tener acceso a grandes cantidades de información reduce la probabilidad de tomar decisiones equivocadas	
TDD5	Tener acceso a grandes cantidades de información aumenta el número de alternativas consideradas en la toma de decisiones	
TDD6	Tener acceso a grandes cantidades de información disminuye el tiempo que lleva tomar una decisión	
TDD7	Tener acceso a grandes cantidades de información disminuye el tiempo que lleva conseguir autorizaciones de los superiores	
TDD8	Tener acceso a grandes cantidades de información aumenta la cantidad de grupos de interés involucradas en la toma de decisiones	
TDD9	Tener acceso a grandes cantidades de información aumenta la confianza en las fuentes de información con las cuales se toman las decisiones	

3.2 Recolección y análisis de datos

A partir de lo encontrado en la literatura se construyó un cuestionario digital. Las preguntas fueron sometidas a la evaluación de un grupo interdisciplinario conformado por diez personas de las diferentes secretarías de la alcaldía, con el objeto de determinar la mejor forma de presentar la pregunta, garantizando que fuera comprendida por trabajadores. Una vez refinadas las preguntas gracias a los aportes del grupo interdisciplinario, se envió por correo electrónico a 100 trabajadores elegidos para realizar la prueba piloto en noviembre del 2018. De esta prueba piloto se obtuvieron 52 respuestas y se determinó que las preguntas se entendieron correctamente.

El cuestionario final se publicó y estuvo disponible en línea entre diciembre de 2018 y febrero de 2019. Se enviaron recordatorios a la segunda, tercera y cuarta semana posterior a la distribución del cuestionario. Se obtuvieron 299 respuestas al cuestionario que fueron revisadas y se encontraron cinco registros con datos de fechas que no correspondían a la realidad, por lo cual fueron retiradas de las respuestas válidas, dejando un total de 294 respuestas. Se realizó el análisis de sesgo de no respuesta para determinar las diferencias entre los grupos de informantes luego de cada recordatorio, no evidenciándose diferencias estadísticas (Armstrong y Overton, 1977). Posteriormente se realizó la caracterización de la muestra por medio de análisis descriptivo.

Tomando todas las preguntas que conforman cada uno de los factores identificados en la literatura, se realizó un análisis de factores para determinar que las variables no cargaran en un

	Porcentaje
Tipo de vinculación	
CPS: Contrato de prestación de servicios	59,9
LN: Libre nombramiento y remoción	13,6
CA: Carrera Administrativa	11,9
PR: Provisionalidad	11,9
PRAC: Practicante	2,0
TO: Trabajador Oficial	0,7
Dependencia de procesos	
Misionales	39,8
Apoyo	31,0
Estratégicas	27,5
Mejoramiento	1,7

Tabla 2. Características de la muestra por tipo y tiempo de Vinculación y dependencia

Fuente: Elaboración propia. Tamaño de la muestra 294

solo factor, con el fin de verificar que no se presentara el sesgo de método común (Harman, 1976; Podsakoff y Organ, 1986) y se obtienen cuatro factores con KMO de ,929 y una varianza total explicada del 66,9 %, mientras que la varianza del primer factor solo fue de 44,0 %.

Se realizó posteriormente el análisis de factores para determinar la estructura y agrupaciones de las variables, y finalmente el análisis inferencial por medio de correlaciones y regresión lineal para validar las asociaciones entre los constructos.

4 Resultados y discusión

4.1 Caracterización de la muestra

De los 294 informantes encuestados, la mayoría fueron mujeres representadas por un 54,8 % del total. En su mayoría (62,0 %), los encuestados indicaron que tienen un tiempo de vinculación a la alcaldía hasta tres años, mientras que el porcentaje restante (48,0 %) lleva más de tres años de estar laborando en la entidad. Este resultado particular podría advertir hallazgos previos que señalan que una de las dificultades en la apropiación de las TI es la alta tasa de rotación del personal cada vez que hay cambio de gobierno (Elkadi, 2013; Kurfali y cols., 2017; Muñoz-Cañavate y Hípola, 2011; Santos y dos Santos, 2017). La administración municipal al momento del estudio inició en el año 2016 y la evidencia muestra que dicho 62 % de los encuestados ingresó a la administración central a partir de las últimas elecciones de alcalde.

Por otra parte, los informantes se caracterizaron por el tipo de vinculación a la entidad y el tipo de dependencia en la que se encuentran vinculados. La Tabla 2 muestra dicha caracterización.

Observando los resultados se aprecia que la mayoría de los encuestados tienen un tipo de vinculación de corta duración, ese es el caso de los contratados con contratos de prestación de servicios, libre nombramiento y remoción y practicantes, que suman el 75,5 %; versus los contratados con tipo de contrato indefinidos que corresponden a los de carrera administrativa, provisionales o trabajadores oficiales, quienes suman el 24,5 %. La duración de un contrato

de un practicante es de seis meses; la de un CPS varía entre dos meses y máximo un año, y en muchos casos se renueva el contrato durante el periodo de gobierno de un alcalde, es decir, cuatro años; la de un libre nombramiento y remoción puede ser terminada en cualquier momento y normalmente son cambiados en cada administración, por el alcalde de turno; la de los provisionales es indeterminada y solo pueden ser cambiados cuando se haga un concurso de méritos a través de la plataforma de la Comisión Nacional del Estado Civil, por lo que los provisionales pasan de una administración a otra; la de los trabajadores oficiales y de carrera administrativa es vitalicia siempre y cuando cumplan con sus funciones.

Además, se presenta que las respuestas al cuestionario fueron obtenidas gracias a la participación de las diversas áreas de la administración central, resaltándose un promedio similar para las dependencias con procesos misionales, de apoyo y estratégicos y una pequeña participación de los encargados de procesos de mejoramiento. Se resalta en este punto que la gestión del gobierno municipal es una tarea de todas las áreas y que no solo los procesos estratégicos tienen la responsabilidad de liderar la consecución de los objetivos, sino que los éstos últimos se basan en las actividades y responsabilidades de los procesos misionales y de apoyo, mientras que los procesos de mejoramiento se encargan de garantizar el control y mejora continua, por esa razón y considerando que las TI son transversales a todas las áreas se incluyeron todas las dependencias en la consecución de las respuestas del cuestionario. Referente a la poca cantidad de respuestas de los procesos de mejoramiento se debe a la existencia de solo dos de oficinas encargadas del control, a saber, control interno disciplinario y control interno de gestión, mientras que las dependencias que conforman los demás procesos son más numerosas, es así que los procesos estratégicos están conformados por la secretaría de planeación, asesores de despacho del alcalde, las oficinas de defensoría del espacio público, de internacionalización, del asesor TIC, de prensa y comunicaciones y de valorización, y la unidad técnica de servicios públicos; los procesos misionales están conformados por las secretarías de desarrollo social, de infraestructura, de salud, de educación y del interior y los procesos de apoyo están conformados por las secretarías administrativa, hacienda y jurídica.

4.2 Análisis de factores

A continuación, se presentan los resultados del análisis de factores para cada uno de los cuatro constructos con sus respectivos ítems encontrados en la literatura, se incluyen las pruebas de KMO y Bartlett, utilizando como método de extracción el de componentes principales y de rotación el varimax (Hair, Anderson, Babin, y Black, 2010).

Con respecto al constructo relacionado con la implementación de las TI, los seis ítems del constructo implementación se sometieron a análisis de factores y se encontró que conformaron un solo factor como se muestra en la Tabla 3.

Los resultados del análisis de factores para la Implementación presentan un KMO alto $>0,85$; prueba de esfericidad de Bartlett de 0,00; se explica $>62\%$ de la varianza; los valores de las comunalidades varían entre 0,55 y 0,70 y se van a tomar como válidas a partir de 0,45 (Hair y cols., 2010); los resultados son satisfactorios permiten avanzar con el modelo planteado.

Para el caso del uso de las TI, los cuatro ítems del constructo implementación se sometieron a análisis de factores y se encontró que conformaron un solo factor como se muestra en la Tabla 4.

Los resultados del análisis de factores para el uso presentan un KMO $>0,7$; prueba de esfericidad de Bartlett de ,000; se explica $>63\%$ de la varianza; los valores de las comunalidades varían entre 0,46 y 0,76.

Código del ítem	KMO	Bartlett	Cargas en Componente	Comunalidad	Varianza total explicada
IMP3			0,839	0,705	
IMP6			0,838	0,702	
IMP5	0,892	0,000	0,805	0,648	62,920 %
IMP1			0,767	0,589	
IMP2			0,760	0,578	
IMP4			0,744	0,553	

Tabla 3. Matriz de componente y operacionalización: Implementación de TI

Fuente: Elaboración propia

Código del ítem	KMO	Bartlett	Cargas en Componente	Comunalidad	Varianza total explicada
USO2			0,873	0,762	
USO3			0,871	0,758	
USO1	0,719	0,000	0,744	0,553	63,544 %
USO4			0,685	0,469	

Tabla 4. Matriz de componente rotado y operacionalización: Uso de TI

Fuente: Elaboración propia

Código del ítem	KMO	Bartlett	Cargas en Componente	en Comunalidad	Varianza total explicada
APR1			0,809	0,654	
APR2			0,782	0,612	
APR3	0,801	0,000	0,758	0,575	58,896 %
APR4			0,751	0,564	
APR5			0,735	0,540	

Tabla 5. Matriz de componente rotado y operacionalización: Apropriación de TI

Fuente: Elaboración propia

Código del ítem	KMO	Bartlett	Cargas en Componente	en Comunalidad	Varianza total explicada
TDD2			0,899	0,791	
TDD9			0,882	0,779	
TDD1			0,879	0,773	
TDD6			0,869	0,755	
TDD5	0,910	0,000	0,854	0,729	68,729 %
TDD8			0,822	0,675	
TDD4			0,802	0,643	
TDD7			0,779	0,607	
TDD3			0,658	0,433	

Tabla 6. Matriz de componente y operacionalización: Toma de decisiones

Fuente: Elaboración propia

Con relación al constructo de apropiación de TI, los cinco ítems del constructo implementación se sometieron a análisis de factores y se encontró que conformaron un solo factor como se muestra en la Tabla 5.

Los resultados del análisis de factores para el uso presentan un KMO $\geq 0,80$; prueba de esfericidad de Bartlett de ,000; se explica >58 % de la varianza; los valores de las comunalidades varían entre 0,54 y 0,65.

Finalmente, los nueve ítems del constructo de toma de decisiones se sometieron a análisis de factores y se encontró que conformaron un solo factor como se muestra en la Tabla 6.

Los resultados del análisis de factores para la Toma de decisiones presentan un KMO $>0,9$; prueba de esfericidad de Bartlett de ,000; se explica >68 % de la varianza; los valores de las comunalidades varían entre 0,43 y 0,80; los resultados son satisfactorios permiten avanzar con el modelo planteado.

Se concluye que los valores de la reducción de factores son un indicador de la validez de los constructos. Sin embargo, más adelante se presentará el indicador del alfa de Cronbach como complemento a la verificación ya realizada.

	Media	Desviación	1	2	3	4
Implementación de las TI	3,990	0,655	0,878			
Uso de las TI	3,663	0,706	0,652**	0,786		
Apropiación de las TI	3,783	0,652	0,656**	0,675**	0,824	
Toma de decisiones	4,005	0,649	0,510**	0,414**	0,579**	0,939

Tabla 7. Correlaciones, media, desviación y alfa de Cronbach

* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). El alfa de Cronbach está puesto en la diagonal. Fuente: Elaboración propia

4.3 Asociaciones entre los constructos y comprobación de hipótesis

La Tabla 7 muestra las correlaciones, media, desviación y el alfa de Cronbach de los factores implementación, uso, apropiación y toma de decisiones.

La tabla de correlaciones muestra relaciones positivas fuertes entre las variables y valores del alfa de Cronbach mayores a 0,75 en todos los casos lo que permite tener certeza en la fiabilidad de los datos.

A partir de la verificación de las correlaciones entre los constructos, se comprueban las hipótesis del estudio con las regresiones lineales entre las variables de implementación, uso, apropiación de las TI y toma de decisiones. Esto es, validar que el uso de las TI en la entidad pública de estudio es influenciada por las implementaciones en TI, que la apropiación de las TI en la entidad pública de estudio es influenciada por el uso de las TI y que la toma de decisiones en la entidad pública de estudio es influenciada por la apropiación de las TI.

Con relación a la comprobación de la hipótesis 1, la Tabla 8 presenta cinco modelos de regresiones lineales para determinar la relación del Uso de las TI con las variables demográficas y la implementación de las TI.

Los datos obtenidos indican que existe una relación lineal fuerte entre la implementación de TI y el uso de las TI, con lo cual no se rechaza la hipótesis uno. Por otra parte, con relación a los empleados con nivel de formación Bachiller, los empleados de nivel técnico, tecnólogo, especialistas y magister, tienen una menor proporción estadísticamente significativa de usar las TI, tal como se había planteado en la literatura (Alzahrani y cols., 2017; Kurfali y cols., 2017; Panagiotopoulos y cols., 2012), donde se afirma que no solo el nivel de formación influye sino también la suma de condiciones socio culturales, los beneficios percibidos y la calidad de los servicios influye en usar las TI. Lo que permite inferir que los niveles de formación de especialista y magister que tienen las mayores significancias requieren mejores implementaciones de tecnología para que sean ampliamente usadas.

De otra parte, tocante a la validación de la hipótesis 2 del estudio, la Tabla 9 presenta cinco modelos de regresiones lineales para determinar la relación de la Apropiación de las TI con las variables demográficas y el uso de las TI.

Los datos obtenidos indican que existe una relación lineal fuerte entre el Uso de las TI y la Apropiación de las TI, con lo cual no se rechaza la hipótesis dos. Por otra parte, con relación a los empleados con nivel de formación Bachiller, los empleados de nivel técnico, tecnólogo, especialistas y magister, tienen una menor proporción estadísticamente significativa de la apropiación de las TI. En consecuencia, con los resultados de la Tabla 8 con relación a la validación de la hipótesis 1, al presentarse la situación que los magister y especialistas usan

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Edad	-0,049	-0,036	-0,025	-0,028	0,011
Género	-0,099†	-0,091	-0,092	-0,079	0,008
Técnico ^a		-0,195*	-0,177†	-0,163†	-0,086
Tecnólogo		-0,167†	-0,165†	-0,168†	-0,079
Profesional		-0,162	-0,182	-0,174	-0,128
Especialista		-0,314*	-0,344**	-0,344**	-0,179†
Magister		-0,226**	-0,234**	-0,232**	-0,127*
Prestación de Servicios ^b			-0,407	-0,351	-0,165
Libre Nombramiento			-0,251	-0,291	-0,041
Provisional			-0,364	-0,323	-0,091
Carrera Administrativa			-0,325	-0,291	-0,162
Practicante			-0,113	-0,093	-0,034
Estratégicos ^c				-0,193	-0,211
Misionales				-0,277	-0,171
Apoyo				-0,297	-0,229
Implementación de las TI					0,654***
R^2	0,005	0,032	0,032	0,033	0,419
ΔR^2	0,011	0,043	0,017	0,011	0,368
Estadístico F	1,678	2,364*	1,812*	1,67†	14,23***
Estadístico F para ΔR^2	1,678	2,619*	1,036	1,112	185,858***

Tabla 8. Modelo de regresión lineal: Variable dependiente uso de las TI

† $p < 0,1$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. ^a Grupo referencia para nivel de formación: Bachiller. ^b Grupo referencia para tipo de vinculación: Trabajador Oficial. ^c Grupo referencia para dependencia: Mejoramiento. Fuente: Elaboración propia

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Edad	-0,044	-0,013	0,011	0,014	0,032
Género	-0,097	-0,082	-0,075	-0,073	-0,022
Técnico ^a		-0,115	-0,096	-0,087	0,019
Tecnólogo		-0,134	-0,129	-0,115	-0,006
Profesional		-0,130	-0,142	-0,121	-0,008
Especialista		-0,404**	-0,415**	-0,399**	-0,176†
Magister		-0,254**	-0,255**	-0,241**	-0,091
Prestación de Servicios ^b			-0,066	-0,083	0,145
Libre Nombramiento			-0,070	-0,085	0,058
Provisional			-0,144	-0,150	0,060
Carrera Administrativa			-0,116	-0,137	0,052
Practicante			-0,006	-0,009	0,051
Estratégicos ^c				-0,277	-0,152
Misionales				-0,298	-0,119
Apoyo				-0,258	-0,065
Uso de las TI					0,649***
R^2	0,004	0,076	0,072	0,069	0,474
ΔR^2	0,011	0,088	0,012	0,006	0,386
Estadístico F	1,549	4,450***	2,904**	2,448**	17,53***
Estadístico F para ΔR^2	1,549	5,562***	0,765	0,667	215,452***

Tabla 9. Modelo de regresión lineal: Variable dependiente apropiación de las TI

† $p < 0,1$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. ^a Grupo referencia para nivel de formación: Bachiller. ^b Grupo referencia para tipo de vinculación: Trabajador Oficial. ^c Grupo referencia para dependencia: Mejoramiento. Fuente: Elaboración propia

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Edad	-0,014	-0,016	-0,005	-0,010	-0,018
Género	-0,086	-0,080	-0,076	-0,063	-0,017
Técnico ^a		-0,076	-0,064	-0,053	0,000
Tecnólogo		-0,136	-0,142	-0,152	-0,080
Profesional		-0,034	-0,057	-0,059	0,016
Especialista		-0,093	-0,118	-0,126	0,121
Magister		-0,052	-0,059	-0,064	0,086
Prestación de Servicios ^b			-0,090	-0,022	0,029
Libre Nombramiento			-0,094	-0,053	-0,001
Provisional			-0,155	-0,108	-0,016
Carrera Administrativa			-0,118	-0,071	0,014
Practicante			-0,052	-0,028	-0,022
Estratégicos ^c				-0,065	0,106
Misionales				-0,142	0,042
Apoyo				-0,187	-0,027
Apropiación de TI					0,619***
R^2	0,001	-0,003	-0,010	-,010	0,344
ΔR^2	0,007	0,014	0,010	0,010	0,338
Estadístico F	1,074	0,870	0,750	0,799	10,58***
Estadístico F para ΔR^2	1,074	0,789	0,591	0,997	150,879***

Tabla 10. Modelo de regresión lineal: Variable dependiente Toma de decisiones

† $p < 0,1$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. ^a Grupo referencia para nivel de formación: Bachiller. ^b Grupo referencia para tipo de vinculación: Trabajador Oficial. ^c Grupo referencia para dependencia: Mejoramiento. Fuente: Elaboración propia

menos las TI, éstos mismos grupos obtienen menores valores con respecto a la apropiación [Joshi y cols. \(2018\)](#); [Tuya y cols. \(2020\)](#).

Finalmente, a fin de verificar la hipótesis 3 del estudio, la [Tabla 10](#) presenta cinco modelos de regresiones lineales para determinar la relación de la Toma de decisiones con las variables demográficas y la apropiación de las TI.

Los datos obtenidos indican que existe una relación lineal fuerte entre la toma de decisiones y la apropiación de las TI, con lo cual la hipótesis tres de la presente investigación no se rechaza. Además, es evidente que ninguna otra variable de los modelos planteados es estadísticamente significativa en su relación con la toma de decisiones. Lo que también se evidencia con los valores negativos de R^2 que indica insignificancia de las variables explicativas.

Con la presentación de los resultados y la discusión sobre los mismos, se han examinado y validado todas la hipótesis y los resultados se presentan en la [Tabla 11](#).

Los resultados permiten concluir que no se rechaza ninguna de las hipótesis planteadas al inicio de la investigación

Hipótesis	Hallazgo
La implementación de las TI en una entidad pública influencia positivamente el uso de las TI	No se rechaza
El uso de las TI en una entidad pública influencia positivamente la apropiación de las TI	No se rechaza
La apropiación de las TI en una entidad pública influencia positivamente toma de decisiones	No se rechaza

Tabla 11. Resumen validación de hipótesis

Fuente: Elaboración propia

5 Conclusiones, limitaciones y recomendaciones

Esta investigación tuvo como objetivo general determinar la asociación de la implementación, uso y apropiación de las TI en la toma de decisiones en entidades públicas, tomando como caso la alcaldía de la ciudad de Bucaramanga, Colombia. Los resultados permiten concluir que la toma de decisiones en la Entidad Pública está altamente influenciada por las TI.

El modelo teórico abordado de aprovechamiento de TI en organizaciones trasladado al contexto de las entidades públicas corresponde a considerar las TI como una secuencia de tres pasos que va permitiendo el avance y aprovechamiento de las ventajas tecnológicas, partiendo por adecuadas implementaciones que resultan de análisis del contexto de la institución y sus necesidades, luego pasando por el uso de esas implementaciones realizadas, superando las barreras de la resistencia al cambio y llegando al tercer paso que corresponde a la apropiación de la tecnología que se manifiesta cuando el empleado asocia las TI en el desarrollo normal de su trabajo, se genera una dependencia de dichas ventajas para mantener resultados eficientes. Cuando un usuario llega a la apropiación de las TI se facilita el proceso de toma de decisiones que comprende entre otras cosas conseguir autorizaciones en línea, que sean trazables, análisis de datos relevantes para las decisiones sin importar la cantidad de los mismos y la disponibilidad de información confiable e íntegra.

Una vez caracterizados y medidos los constructos de interés del estudio, se observó que las relaciones lineales entre el uso y la implementación de las TI son fuertes, de igual forma que entre la apropiación y el uso de las TI y la toma de decisiones y la apropiación de las TI, por lo que se evidencia que los esfuerzos e inversiones en tecnología puede impactar la gestión estratégica de la Entidad.

Se debe tener presente que los resultados se tabularon a partir de las respuestas dadas por el grupo humano basado en percepciones, no fue un estudio longitudinal, lo cual constituye una limitación del estudio que se debe reconocer. Para alcanzar una apropiación de las TI y posteriormente a su influencia en la toma de decisiones es indispensable el uso prolongado de la tecnología en el tiempo y por lo tanto, sería de interés monitorear los cambios de dichas variables en varios meses.

Para estudios futuros, se sugiere además el incluir otras variables de tipo estratégico, además de la toma de decisiones, con el fin de determinar la influencia que las TI tienen, variables que estén relacionadas con la medición de objetivos y metas de las entidades públicas: simplificación de procesos, racionalización de trámites y participación ciudadana. De esta forma, se podría identificar si las TI pueden facilitar y agilizar procesos y trámites para incentivar la

participación ciudadana, y así se podría tener una visión global del alcance y relevancia de las TI en la gestión administrativa pública.

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda para el caso de las entidades públicas que antes de realizar nuevas implementaciones en TI se realicen campañas de expectativas que tengan como objetivo masificar el uso de dichas tecnologías por parte de los trabajadores. Por otra parte, se recomienda realizar programas de capacitación para mostrar las ventajas de usarlas, haciendo énfasis especialmente en trabajadores con más años en la administración ya que pueden presentar cierta resistencia al cambio que implica el uso de las TI.

Como última recomendación para el caso particular de las alcaldías, es fundamental implementar campañas de gestión del conocimiento para evitar que cada vez que se presente cambios de gobierno municipal se pierda lo ganado en avances tecnológicos e integración de las plataformas de la entidad con las demás entidades públicas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la alcaldía de la ciudad de Bucaramanga, Colombia por propiciar las condiciones para la realización de este estudio al interior de la entidad.

Referencias

- Alawneh, A., Al-Refai, H., y Batiha, K. (2013). Measuring user satisfaction from e-government services: Lessons from Jordan. *Government Information Quarterly*, 30(3), 277–288. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.03.001>
- Alzahrani, L., Al-Karaghoul, W., y Weerakkody, V. (2017). Analysing the critical factors influencing trust in e-government adoption from citizens' perspective: A systematic review and a conceptual framework. *International Business Review*, 26(1), 164–175. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2016.06.004>
- Andrade, A., y Joia, L. A. (2012). Organizational structure and ICT strategies in the Brazilian judiciary system. *Government Information Quarterly*, 29, S32–S42. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2011.08.003>
- Anthopoulos, L., Reddick, C. G., Giannakidou, I., y Mavridis, N. (2016). Why e-government projects fail? an analysis of the healthcare.gov website. *Government Information Quarterly*, 33(1), 161–173. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.07.003>
- Arendsen, R., Peters, O., ter Hedde, M., y van Dijk, J. (2014). Does e-government reduce the administrative burden of businesses? an assessment of business-to-government systems usage in the Netherlands. *Government Information Quarterly*, 31(1), 160–169. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.09.002>
- Armstrong, J. S., y Overton, T. S. (1977). Estimating nonresponse bias in mail surveys. *Journal of Marketing Research*, 14(3), 396. doi: <https://doi.org/10.2307/3150783>
- Berger, J. B., Hertzum, M., y Schreiber, T. (2016). Does local government staff perceive digital communication with citizens as improved service? *Government Information Quarterly*, 33(2), 258–269. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.03.003>
- Botello Peñalosa, H. A., Pedraza Avella, A. C., y Contreras Pacheco, O. E. (2015). Análisis empresarial de la influencia de las TIC en el desempeño de las empresas de servicios en Colombia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 2(45), 3–15.
- Bozeman, B., y Pandey, S. K. (2004). Public management decision making: Effects of decision content. *Public Administration Review*, 64(5), 553–565. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2004.00403.x>

- Bučková, J. (2015). Knowledge management in public administration institutions. *Procedia Economics and Finance*, 34, 390–395. doi: [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)01645-7](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)01645-7)
- Chiu, C.-N., y Yang, C.-L. (2019). Competitive advantage and simultaneous mutual influences between information technology adoption and service innovation: Moderating effects of environmental factors. *Structural Change and Economic Dynamics*, 49, 192–205. doi: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2018.09.005>
- Ekuobase, G. O., y Olutayo, V. A. (2016). Study of information and communication technology (ICT) maturity and value: The relationship. *Egyptian Informatics Journal*, 17(3), 239–249. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eij.2015.12.001>
- Elkadi, H. (2013). Success and failure factors for e-government projects: A case from egypt. *Egyptian Informatics Journal*, 14(2), 165–173. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eij.2013.06.002>
- Gagliardi, D., Schina, L., Sarcinella, M. L., Mangialardi, G., Niglia, F., y Corallo, A. (2017). Information and communication technologies and public participation: interactive maps and value added for citizens. *Government Information Quarterly*, 34(1), 153–166. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.09.002>
- Guha, J., y Chakrabarti, B. (2014). Making e-government work: Adopting the network approach. *Government Information Quarterly*, 31(2), 327–336. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.11.008>
- Guijarro, F. (2015). Clasificación multicriterio de las empresas de prensa digital españolas. *Finance, Markets and Valuation*, 1(1), 51–65.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Babin, B. J., y Black, W. C. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective (vol. 7)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Harman, H. H. (1976). *Modern factor analysis*. University of Chicago press.
- Henkel, M., Perjons, E., y Sneiders, E. (2017). Examining the potential of language technologies in public organizations by means of a business and IT architecture model. *International Journal of Information Management*, 37(1), 1507–1516. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.05.008>
- Huber, G. P. (1990). *A theory of the effects of advanced information technologies on organizational design, intelligence, and*. SAGE Publications.
- Igari, N. (2014). How to successfully promote ICT usage: A comparative analysis of denmark and japan. *Telematics and Informatics*, 31(1), 115–125. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2012.10.001>
- Joshi, A., Bollen, L., Hassink, H., Haes, S. D., y Grembergen, W. V. (2018). Explaining IT governance disclosure through the constructs of IT governance maturity and IT strategic role. *Information & Management*, 55(3), 368–380. doi: <https://doi.org/10.1016/j.im.2017.09.003>
- Kamal, M., Weerakkody, V., y Irani, Z. (2011). Analyzing the role of stakeholders in the adoption of technology integration solutions in UK local government: An exploratory study. *Government Information Quarterly*, 28(2), 200–210. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2010.08.003>
- Kamal, M. M., Bigdeli, A. Z., Themistocleous, M., y Morabito, V. (2015). Investigating factors influencing local government decision makers while adopting integration technologies (IntTech). *Information & Management*, 52(2), 135–150. doi: <https://doi.org/10.1016/j.im.2014.06.007>
- Kurfalı, M., Arifoğlu, A., Tokdemir, G., y Paçın, Y. (2017). Adoption of e-government services in turkey. *Computers in Human Behavior*, 66, 168–178. doi:

<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.041>

- Luna-Reyes, L. F., y Gil-Garcia, J. R. (2014). Digital government transformation and internet portals: The co-evolution of technology, organizations, and institutions. *Government Information Quarterly*, 31(4), 545–555. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.08.001>
- Marulanda Echeverry, C. E., López Trujillo, M., y Valencia Duque, F. J. (2017). Gobierno y gestión de ti en las entidades públicas. *AD-minister*(31), 75–92. doi: <https://doi.org/10.17230/ad-minister.31.5>
- Matheus, R., Janssen, M., y Maheshwari, D. (2020). Data science empowering the public: Data-driven dashboards for transparent and accountable decision-making in smart cities. *Government Information Quarterly*, 37(3), 101284. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.01.006>
- Merendino, A., Dibb, S., Meadows, M., Quinn, L., Wilson, D., Simkin, L., y Canhoto, A. (2018). Big data, big decisions: The impact of big data on board level decision-making. *Journal of Business Research*, 93, 67–78. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.08.029>
- Mitić, S., Nikolić, M., Jankov, J., Vukonjanski, J., y Terek, E. (2017). The impact of information technologies on communication satisfaction and organizational learning in companies in serbia. *Computers in Human Behavior*, 76, 87–101. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.07.012>
- Muñoz-Cañavate, A., y Hípola, P. (2011). Electronic administration in spain: From its beginnings to the present. *Government Information Quarterly*, 28(1), 74–90. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2010.05.008>
- Nam, T. (2014). Determining the type of e-government use. *Government Information Quarterly*, 31(2), 211–220. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.09.006>
- Ojo, A., y Mellouli, S. (2018). Deploying governance networks for societal challenges. *Government Information Quarterly*, 35(4), S106–S112. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.04.001>
- Panagiotopoulos, P., Al-Debei, M. M., Fitzgerald, G., y Elliman, T. (2012). A business model perspective for ICTs in public engagement. *Government Information Quarterly*, 29(2), 192–202. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2011.09.011>
- Pee, L., y Kankanhalli, A. (2016). Interactions among factors influencing knowledge management in public-sector organizations: A resource-based view. *Government Information Quarterly*, 33(1), 188–199. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.06.002>
- Podsakoff, P. M., y Organ, D. W. (1986). Self-reports in organizational research: Problems and prospects. *Journal of Management*, 12(4), 531–544. doi: <https://doi.org/10.1177/014920638601200408>
- Procopiuck, M. (2018). Information technology and time of judgment in specialized courts: What is the impact of changing from physical to electronic processing? *Government Information Quarterly*, 35(3), 491–501. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.03.005>
- Rahimi, F., Møller, C., y Hvam, L. (2016). Business process management and IT management: The missing integration. *International Journal of Information Management*, 36(1), 142–154. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.10.004>
- Reddick, C. G. (2011). Customer relationship management (CRM) technology and organizational change: Evidence for the bureaucratic and e-government paradigms. *Government Information Quarterly*, 28(3), 346–353. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2010.08.005>
- Rodríguez Peris, A. (2016). Análisis del gasto agregado del sector público español. especial mención de la distribución territorial del gasto entre el estado, las comunidades autónomas y

los municipios. *Finance, Markets and Valuation*, 2(1), 23–42.

- Ruijter, E., Grimmelikhuijsen, S., y Meijer, A. (2017). Open data for democracy: Developing a theoretical framework for open data use. *Government Information Quarterly*, 34(1), 45–52. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.01.001>
- Santos, L. C., y dos Santos, C. D. (2017). A study on the impact of non-operational mechanisms on the effectiveness of public information technology governance. *Revista de Administração*, 52(3), 256–267. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rausp.2017.05.005>
- Scupola, A., y Zanfei, A. (2016). Governance and innovation in public sector services: The case of the digital library. *Government Information Quarterly*, 33(2), 237–249. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.04.005>
- Seo, D., y Bernsen, M. (2016). Comparing attitudes toward e-government of non-users versus users in a rural and urban municipality. *Government Information Quarterly*, 33(2), 270–282. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.02.002>
- Thorsby, J., Stowers, G. N., Wolslegel, K., y Tumbuan, E. (2017). Understanding the content and features of open data portals in american cities. *Government Information Quarterly*, 34(1), 53–61. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.07.001>
- Torodov, S. (2017). Is there a direct dependency between the development of e-government and corruption? a comparative analysis. *Finance, Markets and Valuation*, 3(2), 43–56.
- Tuya, M. D., Cook, M., Sutherland, M., y Luna-Reyes, L. F. (2020). The leading role of the government CIO at the local level: Strategic opportunities and challenges. *Government Information Quarterly*, 37(3), 101218. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.01.002>
- Wagner, S. A., Vogt, S., y Kabst, R. (2016). How IT and social change facilitates public participation: A stakeholder-oriented approach. *Government Information Quarterly*, 33(3), 435–443. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.07.003>
- Wang, C., Medaglia, R., y Zheng, L. (2018). Towards a typology of adaptive governance in the digital government context: The role of decision-making and accountability. *Government Information Quarterly*, 35(2), 306–322. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.08.003>
- Weerakkody, V., Omar, A., El-Haddadeh, R., y Al-Busaidy, M. (2016). Digitally-enabled service transformation in the public sector: The lure of institutional pressure and strategic response towards change. *Government Information Quarterly*, 33(4), 658–668. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.06.006>
- Welch, E. W., y Feeney, M. K. (2014). Technology in government: How organizational culture mediates information and communication technology outcomes. *Government Information Quarterly*, 31(4), 506–512. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.07.006>