



**Adopción digital y su relación con el uso de los canales digitales de CHEC en Caldas y
Risaralda**

Karen Aguirre Uribe

Sergio Alexander García Largo

Trabajo de grado presentado para optar al título de Profesional en Mercadeo Nacional e
Internacional

Asesor: José Fernando Barahona Doctor (PhD) en marketing

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas

Mercadeo Nacional e Internacional

Manizales, Caldas, Colombia

2026

Cita	(Aguirre Uribe & García Largo , 2026)
Referencia	Aguirre Uribe, K. & García Largo, S. A. (2026). <i>adopción digital y su relación con el uso de los canales digitales de CHEC en Caldas y Risaralda</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Manizales. RIDUM: Repositorio Institucional Universidad de Manizales.
Estilo APA 7 (2020)	



Declaración de inteligencia artificial: el o los autores de este trabajo de grado declaran que han utilizado herramientas de inteligencia artificial (IA), tales como [ChatGPT,], de manera ética y responsable, tal como se establece en el Acuerdo UManizales 002 (julio 26 de 2023) sobre propiedad intelectual e IA. Estas herramientas son empleadas como apoyo en la redacción, revisión gramatical y generación de ideas, pero en ningún caso sustituyen el análisis crítico, la argumentación académica ni la originalidad del trabajo. Asimismo, cualquier contenido generado con asistencia de IA está citado y referenciado adecuadamente, garantizando la integridad académica y el cumplimiento de los principios éticos de la investigación.

Biblioteca y Centro de Recursos: biblioteca.umanizales.edu.co

Repositorio Institucional: ridum.umanizales.edu.co

Universidad de Manizales: umanizales.edu.co

Revistas: revistasum.umanizales.edu.co

Fondo Editorial: editorialum.umanizales.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Manizales ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

1. INDICE

1.	PRESENTACION.....	6
2.	INTRODUCCIÓN	7
3.	JUSTIFICACIÓN	10
4.	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	20
4.1.	Objetivo general.....	20
4.2.	Objetivos específicos	20
5.	MODELO TEORICO (TAM).....	24
6.	METODOLOGIA	27
6.1.	Trabajo de campo.....	29
6.2.	Procedimiento de análisis	29
6.3.	¿Qué es la adopción digital?	30
6.4.	Panorama mundial	31
7.	ADOPCIÓN DIGITAL POR REGIONES	32
8.	PROYECCIONES GLOBALES	33
8.1.	Principales pasarelas y sistemas de pago a nivel mundial	37
8.2.	Panorama en Latinoamérica.....	39
9.	INCLUSIÓN FINANCIERA Y ECOSISTEMA FINTECH	41
10.	RETOS Y PROYECCIONES.....	41
10.1.	Panorama de Colombia	42
10.2.	Infraestructura y uso por canal.....	43
10.3.	Hábitos de pago y percepción de los usuarios	43
10.4.	Conectividad y bases para la adopción	43

10.5.	Comercio electrónico y medios de pago	44
10.6.	Servicios públicos: oferta y experiencia de usuario.....	44
10.7.	Implicaciones para Caldas y Risaralda	44
10.8.	Evidencia estadística y proxy regional para Caldas y Risaralda.....	45
11.	CHEC Y SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE AGUA EN CALDAS Y RISARALDA.....	46
12.	EVIDENCIA ESTADÍSTICA Y PROXIES REGIONALES	46
13.	BASES DE DATOS Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN.....	47
14.	ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO: CALDAS Y RISARALDA	50
15.	ETADO DE LA CONECTIVIDAD DIGITAL	51
16.	PROGRAMAS E INICIATIVAS EN EL TERRITORIO	53
16.1.	Programa “Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad”	54
17.	IMPLICACIONES PARA LA ADOPCION DIGITAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS	55
17.1.	Alta demanda potencial en cabeceras urbanas.....	55
18.	PERSISTENCIA DE BRECHAS RURALES.....	55
19.	PROGRAMAS DE CONECTIVIDAD EN RISARALDA.....	56
20.	COMPARACION ENTRE CALDAS Y RISARALDA	57
21.	SERVICIOS PUBLICOS Y DIGITALIZACION	59
22.	PERCEPCION Y ADOPCION POR PARTE DE LOS USUARIOS	61
23.	ANALISIS DESCRIPTIVO DE LAS ENCUESTAS	64
24.	CONCLUSIONES	94

Lista de figuras

Figura 1 Top 10 países – pagos de facturas (Findex 2021,ilustrat)	36
Figura 2 <i>Bottom 10 países: pagos digitales de facturas (Findex 2021, ilustrativo)</i>	36
Figura 3 <i>América Latina: adultos que pagan facturas online/móvil (Findex 2021, ilustrativo)</i>	42
Figura 4 Evolución del acceso a internet en hogares	58
Figura 5 Genero	66
Figura 6 Edad	67
Figura 7 Nivel de escolaridad	68
Figura 8 plataformas digitales prestadoras de servicios	69
Figura 9 servicios publicos	70
Figura 10 manejo de la tecnología	71
Figura 11 flexibilidad con la interacción de los canales digitales	73
Figura 12 facilidad en el uso de los canales digitales	74
Figura 13 habilidad para usar los canales digitales	75
Figura 14 claridad en el uso de los canales digitales	76
Figura 15 optimización de tiempo al usar los canales digitales	77
Figura 16 utilidad en los canales digitales	78
Figura 17 facilitar el pago	79
Figura 18 el uso de los canales favorece mi economía	80
Figura 19 reducción de esfuerzo en los procesos	82
Figura 20 beneficios al usar los canales digitales	83
Figura 21 actitud positive frente al uso de los canales digitales	84
Figura 22 satisfacción al usar los canales digitales	85
Figura 23 recomendar la empresa	86
Figura 24 expectativas	87
Figura 25 confianza en la plataforma	88
Figura 26 seguridad en las transacciones	89
Figura 27 tranquilidad al realizar pagos en la plataforma	91
Figura 28 recomendar el sitio	92
Figura 29 opción para futuras transacciones	93

1. PRESENTACION

El presente proyecto de investigación surge en el marco del programa de Mercadeo Nacional e Internacional de la Universidad de Manizales, como trabajo de grado de los estudiantes Sergio Alexander García Largo y Karen Aguirre Uribe. Su desarrollo responde al interés académico y profesional por comprender cómo la transformación digital está impactando los hábitos de interacción y pago de los usuarios de servicios públicos en la región del Eje Cafetero, específicamente en los departamentos de Caldas y Risaralda.

La digitalización de los procesos en el sector de servicios públicos constituye hoy un indicador clave de inclusión financiera, eficiencia operativa, cercanía con el usuario y madurez tecnológica en las sociedades. La pandemia de COVID-19 aceleró no solo el uso de canales en línea y móviles para el pago de facturas, sino también la adopción de plataformas digitales de atención al cliente, chatbots, aplicaciones móviles, redes sociales y sistemas de autogestión, que transformaron la forma en que los usuarios se comunican, reciben soporte y realizan gestiones con las empresas (OCDE, 2023; CEPAL, 2022).

En este contexto, la investigación se fundamenta en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) propuesto por Davis (1989), el cual ha sido ampliamente validado en diversos sectores y, más recientemente, adaptado en estudios latinoamericanos que incorporan variables adicionales como la confianza, la compatibilidad, la experiencia de usuario y la influencia social (Bonisoli & Castillo-Leyva, 2022; Hernández & Mora, 2021). Este modelo ofrece un marco conceptual sólido para analizar la intención de uso y los factores que determinan la apropiación de tecnologías

digitales en escenarios cotidianos como el pago, la atención y la comunicación con las empresas prestadoras de servicios públicos.

El estudio toma como caso de análisis la Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC) y los operadores de servicios de agua en Caldas y Risaralda, reconociendo su papel estratégico en la vida de los hogares y su potencial como agentes de innovación digital y de mejora en la experiencia del usuario. A través de un diseño cuantitativo y la aplicación de encuestas basadas en escalas Likert, se busca determinar el nivel de adopción digital, los factores que inciden en la intención de uso, y la relación que esta adopción tiene sobre los hábitos de interacción, comunicación y pago de los usuarios.

La importancia de este trabajo radica en que sus resultados podrán aportar evidencia empírica para orientar estrategias empresariales y políticas públicas orientadas a fortalecer la experiencia digital del usuario, optimizar los procesos de atención y recaudo, y fomentar una transición más efectiva hacia la digitalización integral en la región. Asimismo, constituye una contribución académica que combina teoría y práctica en un campo de alta relevancia para la competitividad y el desarrollo sostenible de los servicios públicos en Colombia.

2. INTRODUCCIÓN

La digitalización se ha convertido en un eje fundamental de la transformación económica y social, impactando de manera directa la forma en que las personas acceden, consumen y pagan por bienes y servicios. En este escenario, los pagos digitales de servicios públicos (energía, agua, gas y telecomunicaciones) se posicionan como un indicador clave de inclusión financiera y madurez digital, dado que se trata de transacciones recurrentes y de carácter esencial para los hogares.

A nivel global, organismos como el Banco Mundial (Global Findex, 2021) han documentado el crecimiento acelerado del uso de internet y dispositivos móviles para el pago de facturas, fenómeno potenciado por la pandemia de COVID-19, que obligó a millones de usuarios a migrar a canales no presenciales (Demirgüç-Kunt et al., 2022). En América Latina, el avance ha sido desigual: mientras Brasil ha logrado masificar su sistema de pagos instantáneos Pix, otros países presentan rezagos debido a limitaciones tecnológicas, culturales o regulatorias.

En el caso de Colombia, el botón PSE se ha consolidado como la principal infraestructura de pagos digitales, ampliamente utilizada por las empresas de servicios públicos domiciliarios. Informes de la Superintendencia Financiera de Colombia (2024) y del Banco de la República (2024) evidencian un crecimiento sostenido en el uso de canales no presenciales, especialmente en la Región Andina. En el Eje Cafetero, y de manera particular en los departamentos de Caldas y Risaralda, empresas como CHEC (Grupo EPM), Aguas de Manizales y Aguas y Aguas de Pereira han incorporado plataformas de pago en línea y factura digital, promoviendo la transición hacia modelos más eficientes y centrados en el usuario.

Con el fin de analizar este proceso, la presente investigación adopta el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) de Davis (1989), el cual explica la intención de uso de una tecnología a partir de dos variables centrales: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida. Investigaciones recientes en Latinoamérica han enriquecido este modelo al incluir dimensiones como la confianza, la compatibilidad y la presión social, lo que permite una comprensión más completa de los factores que influyen en la adopción digital (Bonisoli & Castillo-Leyva, 2022).

El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), ha sido aplicado y probado ampliamente en muchos ámbitos científicos, para predecir el uso de sistemas de información y tecnología, así como

la intención de una persona para realizar actividades específicas relacionadas. Este modelo fue creado inicialmente por las teorías sociopsicológicas de la acción razonable y el comportamiento planificado; modelos que centran su atención en determinar la intención de una persona para realizar un cierto tipo de comportamiento (Amaro et al., 2017). Como una extensión de la teoría de la acción razonada de Aizen y Fishbein (1980) el Modelo de Aceptación Tecnológica se ha utilizado ampliamente en la investigación de mercados con el propósito de determinar cómo y el por qué las personas adoptan las nuevas tecnologías (Al-Ansi et al. 2023). El modelo ha sido utilizado en diversos campos disciplinares, desde el marketing, la administración, la gestión empresarial, las ciencias sociales y la informática entre otros. Musa et al (2024) a partir de un análisis de metadatos establece que la investigación que usa el Modelo de Aceptación Tecnológica está en ascenso, que a pesar de su antigüedad aún se conserva vigente como herramienta de investigación.

Específicamente para este estudio, cobra mayor relevancia el uso de TAM, el hecho que esta investigación es netamente de carácter aplicado a un sector empresarial como es el del sector eléctrico, donde su pretensión más que un asunto de carácter académico, lo que se busca es proporcionar información válida para tomar decisiones estratégicas para el fortalecimiento de los canales digitales de interacción con los clientes.

En este sentido, el estudio tiene como propósito evaluar el nivel de adopción digital y analizar cómo este incide en el uso de los canales digitales en servicios públicos de Caldas y Risaralda utilizando como herramienta base de análisis el Modelo de Aceptación Tecnológica, aportando evidencia empírica que contribuya tanto al ámbito académico como al diseño de estrategias empresariales y de política pública orientadas a mejorar la experiencia del usuario y fortalecer la digitalización en la región.

3. JUSTIFICACIÓN

La acelerada transformación digital de los servicios —particularmente en sectores intensivos en interacción ciudadana como los servicios públicos domiciliarios— ha modificado de manera profunda los patrones de acceso, comunicación, autogestión y pago por parte de los usuarios. En este contexto, comprender el nivel de adopción digital y sus determinantes resulta una prioridad tanto académica como práctica. Este proyecto investigativo se justifica porque integra un marco teórico robusto (el *Technology Acceptance Model*, TAM) con evidencia empírica multi-escala (internacional, regional, nacional y subnacional), y porque aborda variables críticas —utilidad percibida, facilidad de uso percibida y confianza en el canal— que explican de manera consistente la transición desde la intención hasta el uso real de herramientas digitales como canales de interacción entre las empresas de servicios públicos y sus usuarios (Davis, 1989; Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh & Bala, 2008; Gefen et al., 2003; Pavlou, 2003).

Desde la perspectiva teórica, el TAM provee una base validada para explicar la aceptación de tecnologías de información. La utilidad percibida (beneficio esperado en desempeño, eficiencia o control) y la facilidad de uso percibida (esfuerzo requerido para aprender y operar la tecnología) predicen la actitud y la intención de uso, las cuales se traducen en uso efectivo (Davis, 1989). Extensiones posteriores del modelo han mostrado que factores contextuales y cognitivos —entre ellos la confianza— fortalecen el poder explicativo del TAM, especialmente en entornos de interacción digital y servicios en línea (Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh & Bala, 2008; Gefen et al., 2003; Pavlou, 2003). El presente proyecto investigativo se justifica por su aporte en articular estos constructos para el caso de los canales digitales de servicios públicos, donde la interacción usuario–empresa combina expectativas de desempeño (ahorro de tiempo, autogestión,

trazabilidad), facilidad de uso (simplicidad, soporte) y percepciones de seguridad y privacidad (confianza) que inciden en la migración desde canales presenciales hacia entornos digitales más eficientes.

Desde el punto de vista empírico y de política pública, existen brechas de conocimiento entre la evidencia global y las dinámicas locales. Las fuentes internacionales reportan el avance sostenido de la digitalización y del acceso a internet, aunque con heterogeneidades por ingreso, edad y territorio (Demirgüç-Kunt et al., 2022; UIT, 2023). En América Latina, la CEPAL ha documentado progresos y rezagos en inclusión digital, capacidades y uso efectivo, subrayando la persistencia de brechas urbano-rurales y socioeconómicas (CEPAL, 2022). En Colombia, los esfuerzos de medición han mostrado aumentos en conectividad y en transacciones digitales, pero también disparidades territoriales y de habilidades (DANE, 2021; MinTIC, 2023). Sin embargo, el traslado de estos hallazgos a ámbitos subnacionales —como Caldas y Risaralda— sigue siendo limitado: faltan diagnósticos comparables que integren percepciones, hábitos de interacción y uso real de canales digitales de servicios públicos. Este proyecto investigativo busca cubrir ese vacío, generando evidencia que permita orientar estrategias diferenciales y políticas de adopción digital más efectivas.

La Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC), como empresa líder en la prestación de servicios públicos en la región del Eje Cafetero, representa un caso de estudio estratégico. CHEC ha avanzado en la implementación de herramientas digitales para la atención al usuario, como aplicaciones móviles, portales web, chats virtuales y canales en redes sociales, que facilitan la comunicación, la autogestión y la resolución de solicitudes. Sin embargo, aún enfrenta desafíos asociados con la confianza, la usabilidad, el acceso y la adopción sostenida de estos medios por parte de los usuarios. Analizar este caso permitirá comprender cómo los ciudadanos perciben y

utilizan las herramientas digitales no solo para realizar pagos, sino también para interactuar, informarse y resolver necesidades relacionadas con el servicio eléctrico. Así, el estudio contribuye a identificar factores de éxito y barreras en la relación digital usuario–empresa, ofreciendo insumos valiosos para fortalecer la estrategia de transformación digital de CHEC y de otras entidades similares.

El proyecto investigativo también tiene valor práctico para las empresas prestadoras de servicios públicos y las autoridades reguladoras, al ofrecer una lectura detallada de los determinantes de la adopción digital y de las oportunidades de mejora. Si la utilidad percibida se asocia, por ejemplo, a beneficios de autogestión, disponibilidad 24/7 y reducción de tiempos de atención, ello sugiere diseñar estrategias centradas en resultados tangibles para el usuario (Venkatesh & Davis, 2000). Si la facilidad de uso representa una barrera, los resultados del estudio pueden orientar mejoras en usabilidad, accesibilidad, lenguaje claro y soporte técnico (Venkatesh & Bala, 2008). Si la confianza emerge como un factor crítico, se justifican estrategias de seguridad visible, certificaciones, educación digital y comunicación transparente (Gefen et al., 2003; Pavlou, 2003). Asimismo, comprender cómo el nivel de adopción influye en el impacto y la frecuencia de uso permitirá proyectar metas realistas de migración hacia entornos digitales y mejorar la satisfacción del usuario.

Desde el punto de vista metodológico, el diseño combina una revisión documental multi-escala con un trabajo de campo basado en encuestas, lo que garantiza triangulación entre fuentes secundarias y medición primaria. La revisión internacional (Global Findex, UIT) y regional (CEPAL) proporcionará líneas base comparativas sobre digitalización, conectividad y hábitos de interacción; la revisión nacional (DANE ENTIC; reportes MinTIC) situará el contexto colombiano; y la lectura territorial (Caldas y Risaralda) permitirá interpretar condiciones

habilitantes locales (cobertura, alfabetización digital, cultura de servicio) y barreras específicas (brecha urbano-rural, costos de conexión, desconfianza, diseño no inclusivo) (Demirgüç-Kunt et al., 2022; UIT, 2023; CEPAL, 2022; DANE, 2021; MinTIC, 2023).

El proyecto investigativo tiene relevancia social por su foco en inclusión, confianza y equidad. La digitalización puede ampliar el acceso y la eficiencia en la relación usuario–empresa, pero también corre el riesgo de profundizar desigualdades cuando no se abordan las barreras de usabilidad o acceso (CEPAL, 2022; UIT, 2023). Al caracterizar el nivel de adopción digital en Caldas y Risaralda, se generan insumos para diseñar estrategias diferenciales de formación, acompañamiento y soporte, así como para fortalecer la omnicanalidad —la coexistencia entre canales físicos y digitales— como vía para una transición más gradual, segura e inclusiva.

El presente proyecto investigativo posee un valor diferencial significativo tanto en el ámbito académico como en el práctico y territorial, debido a la forma en que articula teoría, evidencia empírica y aplicación empresarial en un contexto regional específico.

En primer lugar, su principal aporte diferencial radica en la aplicación contextualizada del Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) en el sector de servicios públicos domiciliarios del Eje cafetero, particularmente en los departamentos de Caldas y Risaralda. Aunque el TAM ha sido ampliamente utilizado en estudios de comercio electrónico, banca digital y sistemas de información, su aplicación específica al análisis de los canales digitales de empresas de servicios públicos regionales, constituye un aporte novedoso. Este proyecto no se limita a evaluar atención de uso, sino que vincula directamente la adopción digital con el uso real y la frecuencia de interacción en plataformas de servicios públicos, lo que amplía el alcance explicativo del modelo.

En segundo lugar, el estudio incorpora el factor confianza como variable estratégica complementaria a la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida. En el contexto de los servicios públicos – donde los usuarios entregan información sensible y realizan pagos recurrentes – confianza institucional y la tecnología se convierten en un determinante crítico para la migración desde canales presenciales hacia entornos digitales. Esta integración fortalece el poder explicativo del modelo y lo adapta a las dinámicas propias del sector eléctrico y de acueducto.

En tercer lugar, el proyecto presenta un enfoque territorial diferencial. La mayoría de los estudios sobre adopción digital en Colombia se desarrollan a nivel nacional o en grandes ciudades como Bogotá o Medellín. Este trabajo, en cambio, profundiza en una región intermedia – el Eje cafetero – que presenta condiciones particulares de conectividad, brechas urbano-rurales y cultura de servicio. Al centrarse en Caldas y Risaralda, el estudio aporta evidencia empírica subnacional que permite comprender dinámicas locales de transformación digital que no son visibles en análisis agregados.

En cuarto lugar, el proyecto combina revisión documental multiescalar (internacional, latinoamericana, nacional y regional) con trabajo de campo cuantitativo, lo que permite triangulación metodológica. Esta integración garantiza que los hallazgos no se interpreten de forma aislada, sino dentro de un marco comparativo, global y nacional que contextualiza el nivel de adopción digital regional.

Finalmente, el valor diferencial práctico del proyecto radica en su capacidad para generar recomendaciones estratégicas concretas para empresas como CHEC y los operadores de acueducto. Los resultados no solo describen el nivel de adopción digital, sino que identifican barreras específicas, oportunidades de mejora en usabilidad, estrategias para fortalecer la confianza

y mecanismos para incrementar la migración hacia canales digitales. De esta manera, el estudio trasciende al ámbito académico y se convierte en una herramienta de toma de decisiones organizacionales.

Principales canales digitales implementados

CHEC ha ido consolidando un conjunto de canales digitales orientados tanto a la atención al cliente como a la gestión operativa:

Portal web institucional y secciones de atención al cliente: el sitio oficial de CHEC reúne trámites, opciones de comunicación (registro de PQRS, consulta de interrupciones, líneas de atención) y servicios de autogestión. Estos elementos facilitan el acceso a información y la radicación de solicitudes sin desplazamiento físico.

Aplicación móvil (CHEC Clientes): disponible en Google Play y App Store, la app permite a los usuarios consultar información del servicio, realizar trámites y recibir notificaciones. La existencia y actualizaciones de la aplicación muestran un esfuerzo por llevar funcionalidades clave al dispositivo móvil del usuario. (Actualizaciones públicas: Play Store — 27 abr 2023; App Store — información reciente de 2025).

Canales de interacción en redes sociales y atención remota: CHEC utiliza Instagram, Facebook y otras redes para comunicar servicios, enseñar el uso de canales digitales y ofrecer asistencia (por ejemplo, “Asesor Remoto” y videos informativos sobre trámites). Estos canales actúan como puntos de contacto masivo y de resolución rápida de dudas

Herramientas para personal de campo (CheckeApp / soluciones móviles de registro): iniciativas para dotar al personal operativo de aplicaciones móviles (ej. proyectos y soluciones

para registrar anomalías y vincular información a sistemas corporativos) optimizan tiempos de respuesta y la calidad de la información registrada en terreno. Un ejemplo público reciente es la comunicación sobre la ChecKeapp.

Iniciativas de seguridad y robustecimiento de infraestructura OT/SCADA: CHEC ha implementado soluciones de ciberseguridad para redes de control industrial, lo cual es crítico para asegurar la disponibilidad y la confianza en los canales digitales que interactúan (directa o indirectamente) con los sistemas de monitoreo y control. Documentación técnica y casos de proveedor confirman inversiones en este ámbito.

Inversiones y posicionamiento estratégico

Aunque CHEC realiza inversiones relevantes en infraestructura física (p. ej. subestaciones y proyectos de fortalecimiento regional), paralelamente ha canalizado recursos hacia la modernización digital: desarrollo o actualización de apps, portales de autogestión, digitalización de procesos y despliegue de soluciones móviles para campo. Estas acciones muestran una estrategia dual que combina inversión en infraestructura eléctrica y en capacidades digitales que soportan la operación y la relación con clientes. La comunicación institucional y reportes municipales evidencian proyectos de inversión regional donde la mejora en infraestructura eléctrica y la digitalización convergen.

Impacto en la interacción con usuarios

El despliegue de canales digitales por parte de CHEC produce efectos observables en varias dimensiones:

Accesibilidad y conveniencia: portales y aplicaciones móviles reducen la necesidad de desplazamientos para trámites sencillos, permiten consultas 24/7 y ofrecen comprobantes o historiales, lo que aumenta la conveniencia para usuarios urbanos y rurales con conectividad. Esto contribuye a mejorar la percepción de utilidad percibida de los canales digitales.

Velocidad y eficiencia en la gestión de solicitudes: las herramientas para personal de campo (p. ej., ChecKeapp) permiten registrar y escalar incidentes con mayor rapidez y trazabilidad, lo que se traduce en tiempos de atención más cortos y mayor calidad de la información operativa. Esto repercute en la satisfacción del usuario y en la eficiencia interna.

Comunicación y educación al usuario: el uso de redes sociales y campañas informativas facilita la difusión de instrucciones, alertas y buenas prácticas (por ejemplo, cómo reportar interrupciones o cómo usar canales digitales), lo que puede aumentar la confianza y disminuir la fricción en la adopción. I

Confianza y seguridad percibida: las inversiones en ciberseguridad para sistemas críticos ayudan a reducir riesgos operativos y a sostener la confianza institucional —un factor clave para la adopción de canales digitales especialmente en servicios que implican datos sensibles o impactos en infraestructura crítica. La comunicación sobre estas medidas también contribuye a la percepción de respaldo institucional.

Desafíos y barreras detectadas

A pesar de los avances, existen desafíos que condicionan el impacto pleno de dichos canales:

Calidad de la experiencia en la app y el portal: reseñas públicas y valoraciones de tiendas de aplicaciones muestran variabilidad en la experiencia del usuario (hay comentarios negativos en App Store Play indicativos de problemas de funcionamiento). La calidad técnica y la frecuencia de actualización son factores que inciden en la retención y el uso recurrente.

Brechas de acceso y habilidades digitales: la efectividad de canales digitales depende de conectividad, alfabetización digital y dispositivos. En zonas rurales o entre segmentos de mayor edad, la adopción puede mantenerse baja sin estrategias complementarias de formación y soporte. (Este aspecto será evaluado territorialmente en Caldas y Risaralda en el proyecto investigativo).

Percepción de confianza y seguridad: aunque existen inversiones técnicas en ciberseguridad, la percepción ciudadana sobre la protección de datos y la fiabilidad puede tardar en consolidarse; son necesarias acciones de comunicación clara, transparencia y certificaciones visibles.

Implicaciones para el proyecto investigativo

El caso CHEC aporta elementos empíricos y prácticos para el proyecto investigativo:

Medición de constructos TAM adaptados: CHEC permite operacionalizar variables como facilidad de uso (usabilidad de la app/portal), utilidad percibida (ahorro de tiempo, autogestión), confianza en el canal (percepción sobre seguridad y respaldo institucional) y nivel de adopción (frecuencia de uso, sustitución de canales presenciales), alineadas con los propósitos del estudio.

Datos operacionales y fuentes complementarias: la empresa pública canales y funcionalidades que pueden servir de insumo para diseñar ítems de la encuesta (p. ej., aceptación

de asesor remoto, uso de la app para trámites, reporte de interrupciones por app). Asimismo, el proyecto puede contrastar percepciones ciudadanas con indicadores de uso agregados proporcionados por CHEC (si se logra acceso a datos institucionales).

Líneas de recomendación práctica: con base en la evaluación de experiencia y confianza, el proyecto puede proponer intervenciones concretas a CHEC, tales como mejoras de UX/UI en la app, campañas de educación digital segmentadas, mecanismos de seguridad visible (sellos/certificaciones), y canales híbridos (puntos de apoyo físico) para usuarios con menor afinidad digital. Estas recomendaciones estarán respaldadas por los hallazgos empíricos del estudio.

Fuentes consultadas (selección representativa)

- Sitio institucional CHEC — secciones de clientes, trámites y noticias.
- Comunicado sobre ChecKeapp (herramienta para personal de campo).
- Fichas públicas de la app "CHEC Clientes" en Google Play y App Store (detalles y fechas de actualización).
- Caso técnico sobre seguridad ICS/SCADA (Check Point — estudio de caso CHEC).
- Comunicaciones locales sobre inversiones en infraestructura (ej.: Dosquebradas — inversiones 2024).

4. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

4.1.Objetivo general

Analizar el nivel de adopción digital y determinar su relación con el uso de los canales digitales de atención y pago dispuestos por CHEC en los departamentos de Caldas y Risaralda, a partir del Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM).

4.2.Objetivos específicos

- Medir el nivel de adopción digital de los usuarios de servicios públicos domiciliarios en los departamentos de Caldas y Risaralda, a partir de variables como utilidad percibida, facilidad de uso percibida y confianza en el canal digital.
- Identificar el nivel de uso, frecuencia y tipo de interacción que los usuarios realizan en los canales digitales dispuestos por CHEC.
- Evaluar el grado de confianza de los usuarios en los canales digitales de CHEC y analizar su influencia en la intención de uso y en la adopción sostenida.
- Determinar la relación estadística entre la adopción digital y el uso efectivo de los canales digitales estableciendo el impacto de las variables del TAM en la migración desde canales presenciales hacia entornos virtuales.

5. MARCO TEÓRICO

La digitalización de los servicios públicos que incluye tanto los pagos como los canales de interacción digital con los usuarios constituye hoy un indicador central de inclusión financiera,

madurez tecnológica y transformación institucional. En la última década, y especialmente tras la pandemia de COVID-19, el uso de canales en línea y móviles no solo para pagar facturas, sino también para consultar saldos, reportar daños, gestionar solicitudes y comunicarse con las empresas prestadoras, experimentó un crecimiento acelerado a nivel global (Demirgüç-Kunt, Klapper, Singer, Ansar & Hess, 2022; OCDE, 2023).

A nivel internacional, los ecosistemas digitales más exitosos comparten características comunes: infraestructuras interoperables y de bajo costo, facturación electrónica estandarizada, plataformas integradas de atención y recaudo, y mecanismos de gobernanza, transparencia y protección al consumidor. Ejemplos notables incluyen Bharat BillPay y UPI en India, Pix y Pix Automático en Brasil, PayTo en Australia, Open Banking en Reino Unido y PayNow/AXS en Singapur (NPCI, s. f.; Banco Central do Brasil, 2025; Australian Payments Plus, s. f.; Open Banking Limited, 2025; AXS, s. f.). Estos sistemas no solo facilitan los pagos, sino que también ofrecen interfaces de interacción multicanal, donde los usuarios pueden recibir notificaciones, comunicarse con agentes virtuales, consultar consumos históricos y acceder a programas de fidelización o eficiencia energética.

En este contexto, el uso de herramientas digitales como canales de interacción se convierte en un componente clave del proceso de adopción tecnológica, ya que redefine la relación entre usuario y empresa, incorporando dimensiones de confianza, experiencia de usuario, personalización y autogestión (CEPAL, 2022). Las organizaciones del sector público y de servicios básicos están evolucionando hacia modelos de gobierno digital centrados en el ciudadano, donde la comunicación fluida y la atención en tiempo real son esenciales para fortalecer la satisfacción y la lealtad del usuario (OCDE, 2023).

El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), desarrollado por Davis (1989), proporciona un marco teórico sólido para comprender estos procesos. Según este modelo, la intención de uso de una tecnología está determinada principalmente por dos constructos: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida. La primera se refiere al grado en que una persona cree que el uso de un sistema mejora su desempeño o le aporta beneficios tangibles; la segunda, a la percepción del esfuerzo requerido para interactuar con dicho sistema.

En la literatura, el TAM ha sido ampliamente validado y extendido. Investigaciones recientes en contextos latinoamericanos, particularmente en comercio electrónico y servicios públicos digitales, han incorporado variables adicionales como la confianza en el canal, la privacidad de los datos, la competencia tecnológica de los usuarios y la presión social, para explicar variaciones en la intención de uso (Bonisoli & Castillo-Leyva, 2022; Hernández & Mora, 2021). Estos estudios evidencian que, aunque la facilidad de uso y la utilidad percibida son predictores principales, la confianza y la familiaridad tecnológica pueden potenciar o moderar su efecto.

En el contexto de la interacción digital, estos constructos se adaptan de la siguiente manera:

Facilidad de uso percibida: grado de esfuerzo requerido para utilizar el canal digital, ya sea una app, página web, chatbot o portal de autogestión.

- Utilidad percibida: beneficios obtenidos, como ahorro de tiempo, atención 24/7, reducción de filas, personalización y acceso a información actualizada.
- Confianza en el canal: percepción de seguridad, respaldo institucional y transparencia en la gestión de datos.

- Nivel de adopción digital: grado en que los usuarios incorporan efectivamente los canales digitales en sus rutinas de interacción y comunicación.
- Impacto en el uso: frecuencia y amplitud del uso de canales digitales, sustitución de canales presenciales, persistencia y aprovechamiento de funcionalidades adicionales (por ejemplo, chatbots o consulta de facturas).

Diversas investigaciones han mostrado que la utilidad percibida ejerce un papel determinante en el nivel de adopción digital. Cuando los usuarios perciben que una plataforma digital ya sea para pagos o interacción con el servicio les brinda beneficios tangibles como rapidez, control o conveniencia, aumenta significativamente su disposición a adoptarla (Venkatesh & Davis, 2000). Por su parte, la facilidad de uso reduce la percepción de riesgo y refuerza la utilidad, al facilitar la navegación y promover experiencias positivas (Venkatesh & Bala, 2008).

Adicionalmente, la confianza se configura como un factor crítico en entornos digitales. Se entiende como la percepción de seguridad y fiabilidad que experimenta el usuario al interactuar en línea (Gefen et al., 2003; Pavlou, 2003). En servicios públicos, donde los datos personales y financieros son sensibles, la confianza se convierte en un requisito indispensable para la migración y permanencia en los entornos digitales.

El nivel de adopción digital influye directamente en el impacto sobre la experiencia del usuario. A medida que las personas utilizan de forma recurrente las plataformas tecnológicas, se generan efectos positivos en la satisfacción, la eficiencia organizacional y la sostenibilidad operativa (Venkatesh et al., 2012). Así, la adopción digital no solo refleja aceptación tecnológica, sino también un cambio estructural en los patrones de comunicación y relación usuario-empresa, donde la inmediatez, la transparencia y la personalización son pilares de valor.

En suma, el TAM plantea que la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida son determinantes del nivel de adopción digital, mientras que la confianza fortalece la intención de uso. Estos factores, en conjunto, explican cómo los usuarios adoptan herramientas digitales no solo para realizar pagos, sino también para interactuar, comunicarse y gestionar servicios, generando beneficios para los usuarios y para las organizaciones en términos de eficiencia, satisfacción y sostenibilidad.

5. MODELO TEORICO (TAM)

A través del tiempo han sido muchos los modelos planteados para entender por qué los usuarios aceptan o utilizan una determinada tecnología. Solo para mencionar algunos, encontramos el Modelo de difusión de la innovación, el de calce tarea-tecnología y el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), que ha sido indiscutiblemente el modelo más aprobado y validado en múltiples contextos (Cataldo, 2015).

El TAM se basa en la Teoría de la Acción Razonada (TRA) que plantea que las conductas de los individuos están fuertemente influenciadas por sus creencias y normas subjetivas; y en tal sentido el decidir usar una determinada tecnología por parte de una persona, depende en gran medida por la mediación de la percepción que esta tenga de la facilidad que hay para su uso, y de la percepción de la utilidad que esta le representa (Cataldo, 2015).

El presente proyecto investigativo se fundamenta en el Modelo de Aceptación de la Tecnología (Technology Acceptance Model, TAM), propuesto por Davis (1989), como marco conceptual para analizar el nivel de adopción digital y su impacto en el uso de los canales digitales. Este modelo se ha consolidado como una de las teorías más influyentes y utilizadas para explicar

la aceptación de tecnologías de la información en diversos contextos organizacionales, educativos y de servicios.

El TAM plantea que la adopción de una tecnología está determinada, en primera instancia, por dos percepciones fundamentales: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida. La primera hace referencia al grado en que un individuo considera que el uso de una tecnología mejora su desempeño, su productividad o le aporta beneficios tangibles en la ejecución de sus tareas. En el caso de los servicios digitales, esto implica que los usuarios valoran positivamente las plataformas en línea cuando perciben que estas les permiten ahorrar tiempo, evitar trámites presenciales y optimizar sus procesos de interacción con la organización (Davis, 1989; Venkatesh & Davis, 2000).

Por su parte, la facilidad de uso percibida corresponde al nivel en que el usuario considera que la tecnología es sencilla de aprender y de utilizar. Este elemento adquiere relevancia en entornos digitales donde la usabilidad, el diseño de interfaces amigables y el soporte técnico son determinantes para reducir barreras de acceso. Según Venkatesh y Bala (2008), la facilidad de uso no solo incide directamente en la intención de uso, sino que también fortalece la percepción de utilidad, al disminuir la sensación de complejidad asociada a la interacción con la tecnología.

Aunque el modelo original se centra en estas dos variables, investigaciones posteriores han ampliado el TAM para incluir otros factores contextuales que fortalecen su capacidad explicativa. Entre ellos se destaca la confianza en el canal, entendida como la percepción de seguridad y fiabilidad que los usuarios atribuyen a la plataforma digital. Diversos estudios (Gefen et al., 2003; Pavlou, 2003) han demostrado que, en servicios digitales como el comercio electrónico o los pagos

en línea, la confianza se convierte en un elemento esencial para que los usuarios no solo adopten, sino que mantengan el uso de los canales tecnológicos.

La lógica del modelo establece que tanto la utilidad percibida como la facilidad de uso influyen en la actitud hacia el uso, lo que genera una intención de uso que finalmente se traduce en el uso real de la tecnología. De este modo, el nivel de adopción digital puede evaluarse a partir de la disposición de los usuarios a migrar a canales digitales, la frecuencia con la que los utilizan y la reducción de su dependencia de canales tradicionales. Además, investigaciones recientes han resaltado que un mayor nivel de adopción digital tiene un efecto directo en el impacto del canal, expresado en términos de eficiencia operativa, satisfacción del usuario y transformación de los procesos de consumo (Venkatesh et al., 2012).

En este proyecto, el TAM se constituye en el modelo teórico central porque permite comprender cómo los usuarios de servicios públicos y de canales digitales toman decisiones de adopción, qué factores determinan dicha adopción y cómo esta se traduce en un impacto real en la forma en que acceden, pagan y gestionan los servicios. Asimismo, su aplicación ofrece un marco analítico que posibilita medir de manera estructurada las percepciones, actitudes e intenciones de los usuarios frente a la digitalización, estableciendo así una base sólida para el análisis y la interpretación de los resultados.

En síntesis, el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) no solo brinda una explicación clara sobre los determinantes de la adopción digital, sino que también proporciona las variables clave para evaluar la relación entre los usuarios y los canales digitales en el contexto de los servicios públicos. Su pertinencia radica en que, al aplicarlo a este proyecto, se podrán identificar las dinámicas que influyen en la migración digital y en el aprovechamiento de las

plataformas tecnológicas, generando aportes significativos para la comprensión de la transformación digital en el sector.

6. METODOLOGIA

La presente investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo de carácter descriptivo, apoyado en un diseño metodológico que combina el análisis documental y la aplicación de trabajo de campo mediante encuestas. El propósito de esta metodología es comprender y medir el nivel de adopción digital en distintos contextos, utilizando como marco conceptual el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) propuesto por Davis (1989), el cual servirá de guía para la operacionalización de las variables centrales: utilidad percibida, facilidad de uso percibida, confianza en el canal, intención de uso y uso real de los canales digitales.

Este modelo permite analizar cómo las percepciones y actitudes de los usuarios influyen en la adopción de herramientas digitales, en este caso, los canales de interacción ofrecidos por la empresa prestadoras de servicios públicos. De esta manera, se busca explicar de qué forma la experiencia del usuario, la facilidad de uso, la confianza y la percepción de utilidad determinan el grado de aceptación tecnológica dentro del contexto regional del Eje Cafetero.

En primera instancia, se llevará a cabo un proceso de revisión documental y bibliográfica orientado a caracterizar el nivel de adopción digital en diferentes escalas geográficas. Este análisis se estructurará en cuatro niveles:

Ámbito internacional: Se recopilarán y sistematizarán datos provenientes de informes y estudios globales como el Global Findex Database del Banco Mundial (Demirgüç-Kunt et al.,

2022) y los reportes de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, 2023), los cuales ofrecen indicadores sobre pagos digitales, acceso a internet y uso de servicios digitales en diferentes países.

Ámbito latinoamericano: Se analizarán estadísticas regionales publicadas por organismos como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2022) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2021), con el fin de identificar tendencias, retos y avances en materia de inclusión digital y adopción de plataformas tecnológicas en la región.

Ámbito nacional (Colombia): Se recurrirá a fuentes oficiales como los informes del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2023), el DANE mediante la Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (ENTIC, 2021), así como reportes de la Superintendencia Financiera, que evidencian el comportamiento de los usuarios frente a la digitalización de servicios públicos y financieros.

Ámbito departamental (Caldas y Risaralda): Se documentará el nivel de adopción digital con base en informes regionales, estudios de cobertura de internet y reportes de empresas prestadoras de servicios públicos como la Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC) y Aguas y Aguas de Pereira. Esta etapa permitirá identificar las particularidades territoriales, las brechas urbano-rurales y las condiciones de conectividad que inciden en la aceptación y uso de canales digitales.

La revisión documental proporcionará un panorama comparativo que permitirá contextualizar el nivel de adopción digital desde una perspectiva global hasta el ámbito local, facilitando la comprensión de las similitudes y diferencias entre los distintos entornos y su relación con la transformación digital en los servicios públicos.

6.1.Trabajo de campo

De manera paralela al análisis documental, se desarrollará un trabajo de campo mediante la aplicación de una encuesta estructurada, diseñada con base en las variables propuestas en el marco teórico derivado del TAM. El instrumento medirá aspectos como la percepción de utilidad, facilidad de uso, confianza en el canal y actitud hacia el uso, los cuales serán contrastados con la intención de uso y el uso real de los canales digitales.

La encuesta se aplicará a usuarios de servicios públicos domiciliarios en los departamentos de Caldas y Risaralda, dado que en este territorio se busca identificar el nivel de adopción digital y su impacto en el uso de canales virtuales. La selección de los participantes se realizará mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, garantizando la inclusión de usuarios en áreas urbanas y rurales, con el fin de reflejar el contraste en el acceso y uso de servicios digitales.

6.2.Procedimiento de análisis

Los datos recolectados a partir de la encuesta serán procesados y analizados para identificar los factores que tienen mayor incidencia en el nivel de adopción digital de los usuarios de servicios públicos en Caldas y Risaralda.

De esta forma, la metodología garantiza una comprensión integral de cómo la percepción de utilidad, la facilidad de uso y la confianza se relacionan en la interacción digital del usuario y

en la adopción de herramientas tecnológicas promovidas por entidades como la Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC)

6.3.¿Qué es la adopción digital?

La adopción digital se entiende como el proceso mediante el cual individuos, organizaciones o comunidades incorporan tecnologías digitales a sus rutinas, prácticas y modelos de gestión, hasta lograr un uso sostenido y efectivo de estas herramientas. No se limita únicamente al acceso a dispositivos o plataformas, sino que implica también el aprendizaje, la confianza y la integración cultural de la tecnología en la vida cotidiana.

De acuerdo con el Banco Mundial (Demirgüç-Kunt et al., 2022), la adopción digital se refleja en la manera en que los usuarios realizan actividades esenciales —como pagos, transferencias o acceso a servicios— mediante canales en línea o móviles, lo cual constituye un indicador directo de inclusión financiera y resiliencia económica.

Por su parte, Deloitte (2021) define la adopción digital como la capacidad de los usuarios de “utilizar herramientas tecnológicas de forma efectiva para alcanzar objetivos específicos”, lo cual requiere no solo infraestructura, sino también competencias digitales, confianza en la tecnología y modelos de acompañamiento que reduzcan la resistencia al cambio.

En el ámbito académico, autores como Venkatesh, Thong y Xu (2012), al ampliar el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) hacia el UTAUT2, señalan que la adopción digital está determinada por variables como la utilidad percibida, la facilidad de uso, la influencia social y las

condiciones facilitadoras, que permiten explicar por qué algunos individuos incorporan tecnologías con rapidez, mientras otros presentan resistencia.

En el contexto de los servicios públicos domiciliarios, la adopción digital puede observarse en el uso de canales electrónicos para el pago de facturas, la consulta en línea de consumos, la suscripción a facturación digital y la migración desde trámites presenciales hacia soluciones tecnológicas. Esto no solo mejora la experiencia del usuario —al brindar mayor comodidad, ahorro de tiempo y disponibilidad 24/7—, sino que también fortalece la eficiencia de las empresas prestadoras y contribuye a los objetivos de transformación digital a nivel país (Superintendencia Financiera de Colombia, 2024; Cámara Colombiana de Comercio Electrónico, 2025).

En síntesis, la adopción digital no se reduce al acceso tecnológico, sino que implica apropiación, confianza y persistencia en el uso, constituyéndose en un proceso clave para medir el grado de desarrollo digital de los territorios y su capacidad de adaptación a las dinámicas de la economía digital.

6.4. Panorama mundial

La digitalización de los pagos ha transformado profundamente los circuitos financieros globales, aunque este proceso se ha desarrollado con diferentes velocidades y niveles de profundidad según la región. Este fenómeno ha redefinido la manera en que los individuos, las empresas y los gobiernos realizan transacciones, impulsando una economía más conectada, eficiente y transparente. En los países más avanzados en este proceso, la adopción de tecnologías financieras ha permitido reducir costos de transacción, incrementar la inclusión financiera y fortalecer la trazabilidad de los flujos económicos, lo que a su vez contribuye a una mayor estabilidad y competitividad en los mercados.

De acuerdo con el Banco Mundial y el Banco Internacional de Pagos (BIS), los países que lideran esta transformación comparten una serie de elementos estructurales que han resultado decisivos en la consolidación de sus ecosistemas digitales. Entre estos factores se destacan las infraestructuras de pago interoperables y de bajo costo, que permiten la conexión entre diferentes instituciones financieras y plataformas tecnológicas; la facturación electrónica y los mecanismos de domiciliación estandarizados, que simplifican los procesos administrativos y fomentan la automatización; la existencia de agregadores de servicios que integran múltiples funcionalidades en una única plataforma accesible para el usuario; y finalmente, una gobernanza sólida que garantiza la protección del consumidor, la seguridad de los datos y la confianza en el sistema financiero digital.

Estos elementos, cuando se articulan adecuadamente, generan un entorno propicio para la expansión del comercio electrónico, la innovación fintech y la transición hacia economías cada vez más digitalizadas. No obstante, en muchas regiones del mundo, especialmente en los países en desarrollo, persisten desafíos vinculados con la infraestructura tecnológica, la alfabetización digital y la regulación, lo que ralentiza el ritmo de adopción. La comprensión de estas dinámicas resulta esencial para diseñar políticas públicas y estrategias empresariales que promuevan una digitalización inclusiva, equitativa y sostenible

7. ADOPCIÓN DIGITAL POR REGIONES

La región Asia-Pacífico lidera en adopción de pagos móviles, con el 69 % de las transacciones de comercio electrónico realizadas desde dispositivos móviles, frente al 19 % en América Latina y el 29 % en Norteamérica (Statista, 2021). Esta disparidad evidencia no solo una

mayor penetración tecnológica, sino ecosistemas de pago profundamente integrados en la cotidianidad de los usuarios.

En cuanto a inclusión financiera, en 2021, el 57 % de los adultos en economías en desarrollo realizaba o recibía pagos digitales, una cifra que supera ampliamente el 35 % registrado en 2014, lo que subraya el acelerado avance de la digitalización (World Bank, 2022). Más aún, en economías de bajos y medianos ingresos, 61 % de adultos —y el 82 % de quienes tienen cuenta bancaria— realizaron o recibieron pagos digitales en 2024, un salto de 27 puntos porcentuales respecto a 2014 (World Bank Blogs, 2025).

China ha consolidado el dominio de las billeteras digitales mediante plataformas como *Alipay* y *WeChat Pay*, ampliamente utilizadas en el día a día (Payline Data, 2023).

India alcanzó un hito histórico en agosto de 2025 al superar los 20 000 millones de transacciones UPI mensuales, lo que lo convierte en la plataforma de pagos en tiempo real más utilizada del mundo (UPI, que superó esos volúmenes en agosto) (The Economic Times, 2025).

En el Reino Unido, ya en 2023, el 42 % de sus habitantes utilizaba billeteras digitales, mientras que el uso del efectivo descendió al 12 % de las transacciones totales (Financial Times, 2023).

En los países nórdicos (Suecia, Noruega, Finlandia), menos del 5 % de las transacciones son en efectivo, situándose entre las sociedades más adelantadas hacia la era sin billetes (NFCW, 2022). En Suecia, por ejemplo, este porcentaje llega a rondar el 2 % (Stripe, 2023).

8. PROYECCIONES GLOBALES

Las previsiones indican que para el año 2030, alrededor del 65 % del comercio electrónico mundial y el 45 % de las transacciones en puntos de venta serán ejecutadas mediante billeteras digitales (The Financial Brand, 2024). Esto subraya la transición global hacia entornos de compra y pago completamente digitalizados.

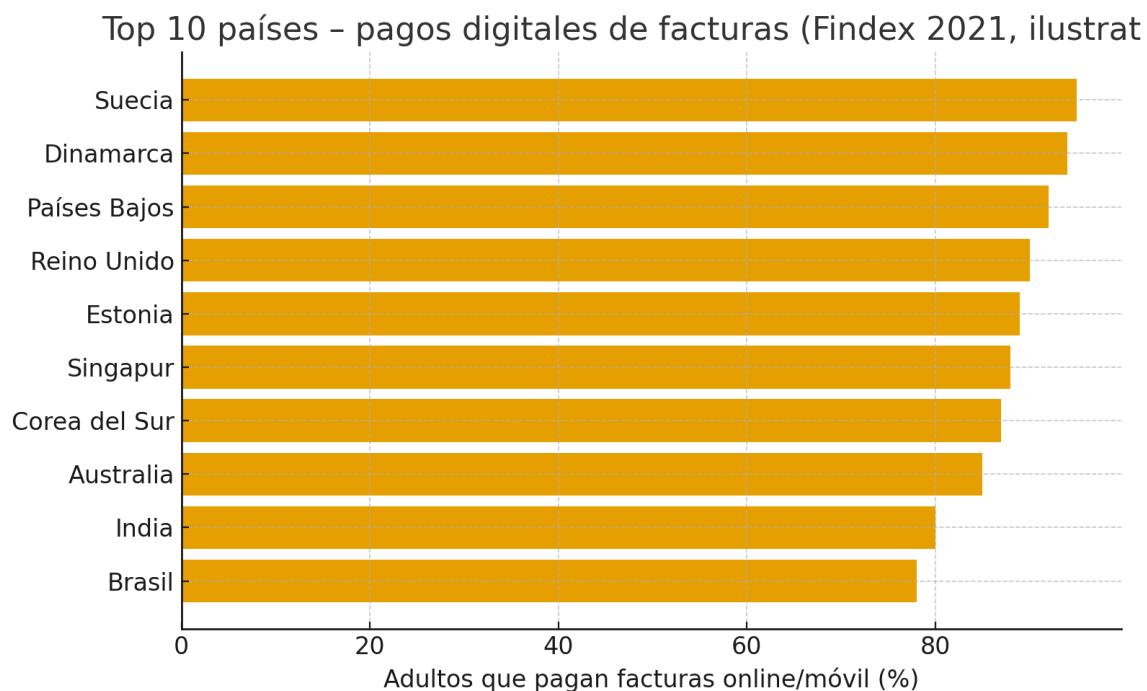
Síntesis comparativa

Región / País	Nivel de adopción digital	Observaciones clave
Asia-Pacífico	Muy alto (69 % e-commerce móvil)	Liderazgo robusto en pagos móviles (Statista, 2021)
América Latina	Moderado (19 %)	Crecimiento pero con desafíos estructurales
África y Latinoamérica (en desarrollo)	57 % adultos hacen o reciben pagos digitales	Aumento desde el 35 % (World Bank, 2022)
China	Muy alto	Billeteras digitales dominantes en el uso diario (Payline Data, 2023)
India (UPI)	Extremadamente alto	Más de 20 000 millones de transacciones mensuales (ET, 2025)

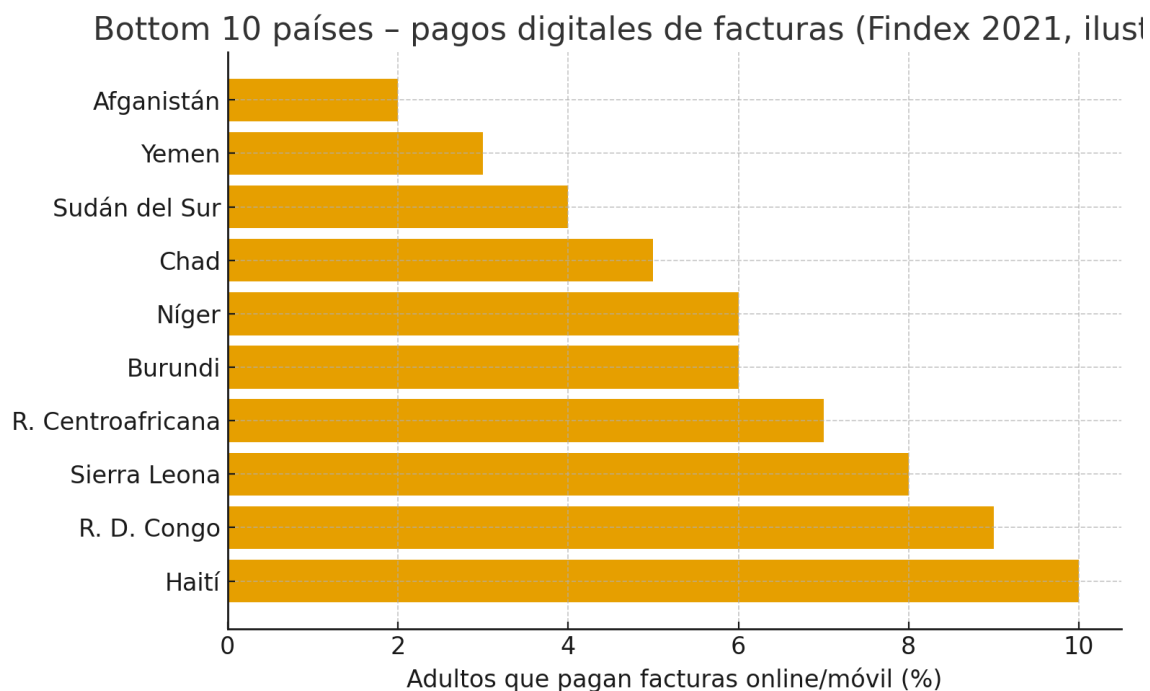
Región / País	Nivel de adopción digital	Observaciones clave
Reino Unido	Alto (42 % billeteras digitales)	Efectivo limitado al 12 % de transacciones (FT, 2023)
Países nórdicos (Suecia, Noruega...)	Muy bajo uso de efectivo (< 5 %)	Hacia sociedades casi sin billetes (NFCW, 2022; Stripe, 2023)
Global (proyección 2030)	Creciente	65 % de comercio electrónico y 45 % de POS será digital (The Financial Brand, 2024)

Figura 1

Top 10 países – pagos de facturas (Findex 2021, ilustrat)

**Figura 2**

Bottom 10 países: pagos digitales de facturas (Findex 2021, ilustrativo)



8.1. Principales pasarelas y sistemas de pago a nivel mundial

La consolidación de los pagos digitales no se explica únicamente por la infraestructura general de cada país, sino también por la aparición de pasarelas y sistemas de pago innovadores que han logrado escalar a millones de usuarios. Estos modelos se han convertido en referentes internacionales, y constituyen puntos de comparación relevantes para el análisis de la adopción digital en otros contextos.

a) India – Bharat BillPay y UPI

India es hoy uno de los líderes globales en pagos digitales gracias al Unified Payments Interface (UPI) y al Bharat Bill Payment System (BBPS). El primero permite transferencias instantáneas entre bancos y aplicaciones móviles, con solo utilizar un número de celular o un identificador virtual, mientras que el segundo centraliza el pago de facturas de múltiples servicios en un mismo portal interoperable. En 2025, UPI superó los 20 000 millones de transacciones mensuales, lo que lo convierte en la plataforma de pagos en tiempo real más grande del mundo (The Economic Times, 2025; Times of India, 2025). Su éxito se debe a tres factores principales: gratuidad para el usuario, facilidad de integración tecnológica y respaldo institucional del Banco de la Reserva de India (NPCI, s. f.).

b) Brasil – Pix

En América Latina, Brasil se consolidó como pionero con **Pix**, lanzado por el Banco Central de Brasil en 2020. Pix ofrece pagos instantáneos 24/7, interoperables entre bancos, billeteras y comercios, sin costo para los usuarios finales. En 2025, la introducción de Pix Automático amplió el alcance al permitir pagos recurrentes de servicios públicos y suscripciones,

lo que fortalece la percepción de utilidad del sistema (Banco Central do Brasil, 2025). Según datos del propio Banco Central, Pix es utilizado regularmente por más del 70 % de la población adulta brasileña, convirtiéndose en un caso emblemático de inclusión financiera digital en la región.

c) Reino Unido – Open Banking y VRP

El Reino Unido es referente en la implementación de open banking. Gracias a la regulación impulsada por la **Competition and Markets Authority (CMA)**, los bancos están obligados a abrir sus interfaces a terceros mediante API. Esto ha permitido la creación de servicios como el pay by bank (pagos directos desde cuentas bancarias, sin intermediarios de tarjetas) y los **pagos variables recurrentes (VRP)**. Estos últimos habilitan la domiciliación flexible y segura de servicios públicos, con total control del usuario sobre el monto y la frecuencia (Open Banking Limited, 2025). El modelo británico se ha convertido en inspiración para marcos regulatorios en Europa y otras regiones.

d) Australia – PayTo (NPP)

En 2018, Australia lanzó la **New Payments Platform (NPP)**, una infraestructura nacional de pagos instantáneos. Dentro de ella, se destaca la función PayTo, que permite a los usuarios autorizar pagos recurrentes en tiempo real, desde cualquier cuenta bancaria. PayTo reemplaza sistemas de domiciliación tradicionales, mejora la transparencia (al mostrar siempre la autorización en línea al consumidor) y brinda mayor seguridad frente a fraudes (Australian Payments Plus, s. f.). Este modelo ha recibido reconocimiento internacional como uno de los más avanzados en experiencia de usuario.

e) Singapur – PayNow y AXS

En Singapur, la estrategia digital combina dos elementos:

PayNow, que posibilita transferencias inmediatas entre cuentas bancarias usando solo el número de celular o documento de identidad.

AXS, un agregador que centraliza más de 600 proveedores de servicios (agua, electricidad, telecomunicaciones, educación), lo que facilita al ciudadano pagar todas sus facturas desde una única plataforma (AXS, s. f.). Este ecosistema ha hecho que Singapur se posicione como uno de los países con mayor nivel de conveniencia y penetración en pagos digitales de servicios públicos.

f) Países nórdicos – Swish y Autogiro

Los países nórdicos son considerados referentes hacia la transición a sociedades sin efectivo. En Suecia, el sistema Swish, desarrollado en alianza con bancos y el Banco Central, permite pagos móviles instantáneos para personas y empresas, y ha alcanzado tasas de adopción superiores al 80 % de la población. Paralelamente, Autogiro gestiona débitos automáticos domiciliados, ampliamente utilizados para facturas recurrentes (Sveriges Riksbank, 2024). El éxito de estos sistemas se explica por la alta bancarización, confianza institucional y cultura digital de sus habitantes.

8.2. Panorama en Latinoamérica

La región latinoamericana ha mostrado un crecimiento significativo en la adopción de pagos digitales, impulsado por la expansión del comercio electrónico, la innovación fintech y los cambios en el comportamiento de los consumidores tras la pandemia de COVID-19. Según

Payments CMI (2025), los pagos digitales y electrónicos representan actualmente el 60 % del gasto de los consumidores en América Latina, lo que refleja una marcada reducción en el uso del efectivo: del 57 % en 2022 al 37 % en 2025.

En cuanto a canales, los pagos digitales en e-commerce representan el 48 % del valor de las transacciones en línea y alrededor del 30 % de las operaciones en puntos de venta físicos (POS). Estas cifras contrastan con apenas un 14 % y 2 % registrados en 2014, respectivamente. Las proyecciones indican que para 2030 estas proporciones aumentarán al 66 % en comercio electrónico y al 49 % en POS (PYMNTS, 2025).

Diferencias por país

Brasil lidera la región gracias a la masificación de **Pix**, que ha alcanzado altos niveles de penetración social y ha reducido drásticamente el uso del efectivo (PYMNTS, 2025).

En **México**, aunque el efectivo aún prevalece, su uso disminuyó al 47 % en 2025 desde un 66 % en 2022 (Payments CMI, 2025). Sin embargo, estudios recientes señalan que más del 90 % de las transacciones cotidianas todavía se realizan en efectivo, lo que refleja rezagos culturales y estructurales (El País, 2024).

Chile ha avanzado en digitalización: entre 2023 y 2024, el uso de efectivo entre la población bancarizada cayó del 70 % al 63 %, mientras que los pagos con débito físico crecieron del 81 % al 87 %. Asimismo, más del 75 % de los usuarios bancarizados adoptó pagos sin contacto (El País, 2025).

9. INCLUSIÓN FINANCIERA Y ECOSISTEMA FINTECH

El ecosistema fintech ha sido un motor clave. De acuerdo con un informe del BID y Finnovista, el número de fintechs en América Latina creció de 703 en 2017 a más de 3 000 en 2023, con Brasil, México, Colombia, Argentina y Chile liderando en volumen, y países como Perú, Ecuador y Guatemala mostrando crecimientos anuales del 44 % (Reuters, 2024).

Además, el uso de billeteras digitales ya supera el 60 % de la población en países como Argentina, Panamá y Colombia, desplazando progresivamente el uso de tarjetas en transacciones cotidianas (Galileo-FT, 2025).

El rol de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMEs) también es ilustrativo: en Puerto Rico, el 90 % de las empresas que aceptan pagos digitales reportan crecimiento significativo, el 79 % afirma que no podrían operar sin esta opción, y el 88 % considera que digitalizarse les ha permitido ahorrar tiempo y dinero (Mastercard, 2025).

10. RETOS Y PROYECCIONES

Se estima que los ingresos derivados de los pagos digitales en la región alcanzarán **USD 0,3 billones en 2027**, impulsados por la inclusión financiera y la innovación fintech. Sin embargo, la participación latinoamericana seguirá siendo baja frente a otras regiones, con menos del 10 % del mercado global (BusinessWire, 2025).

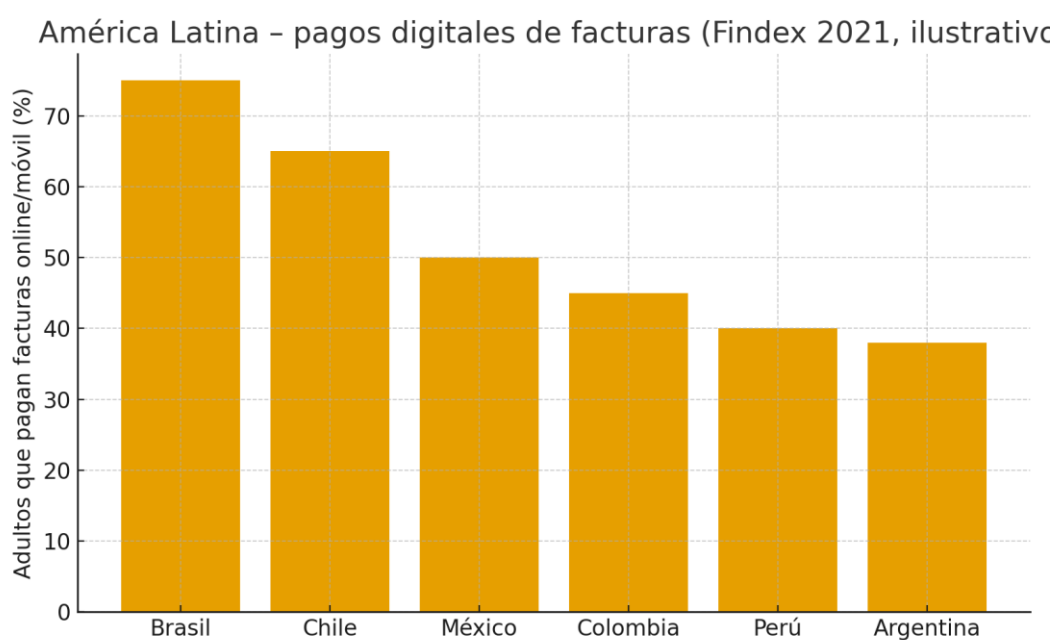
Un estudio reciente sobre pagos rápidos (FPS) en América Latina señala que la educación financiera, las percepciones positivas frente al efectivo y el uso de gamificación influyen de manera decisiva en la utilidad percibida y en la facilidad de uso, variables clave del Modelo TAM (Giraldo et al., 2024).

Por otra parte, las crisis económicas también han impulsado la digitalización en escenarios extremos. En Bolivia, las transacciones con activos digitales crecieron más del 530 % entre la primera mitad de 2024 y 2025, alcanzando USD 294 millones, en respuesta a la inflación y escasez monetaria (Reuters, 2025).

En conclusión, América Latina vive una transición acelerada hacia la digitalización, aunque marcada por la desigualdad. Mientras países como Brasil y Chile avanzan con rapidez, otros como México mantienen una fuerte dependencia del efectivo. El fortalecimiento de la educación financiera, la confianza institucional y la innovación tecnológica será decisivo para consolidar la adopción digital en la región.

Figura 3

América Latina: adultos que pagan facturas online/móvil (Findex 2021, ilustrativo)



10.1. Panorama de Colombia

Colombia cuenta con un riel cuenta-a-cuenta ampliamente masificado para pagos en línea: el botón PSE (ACH Colombia), utilizado por la mayoría de empresas de servicios públicos para recaudo electrónico. Este sistema se ha consolidado como la infraestructura interoperable dominante en el país y se articula con estadísticas oficiales de operaciones por canal (Superintendencia Financiera de Colombia, 2024b, 2024c, 2025a) y de percepción de instrumentos de pago (Banco de la República, 2024a, 2024b).

10.2. Infraestructura y uso por canal

Los informes de la Superintendencia Financiera de Colombia muestran que, durante 2024, los canales de internet y móvil se ubicaron entre los de mayor número de operaciones en el sistema financiero, confirmando el peso de los medios no presenciales en el ecosistema local (Superintendencia Financiera de Colombia, 2024b, 2024c, 2025a). En este marco, **PSE** opera como un mecanismo interoperable que debita recursos desde cuentas de los usuarios y los abona en las cuentas de las empresas, con procesos estandarizados de conciliación y alta adopción por parte de comercios y entidades de recaudo (ACH Colombia, s. f.; PSE, s. f.).

10.3. Hábitos de pago y percepción de los usuarios

La Encuesta de percepción sobre el uso de instrumentos de pago 2024 del Banco de la República confirma que, aunque el efectivo sigue siendo el instrumento más utilizado, su peso ha venido disminuyendo de manera sostenida en la última década, mientras crece el uso y la aceptación de pagos digitales por parte de hogares y comercios (Banco de la República, 2024a, 2024b). Este comportamiento es consistente con el incremento de operaciones no presenciales observado por la SFC.

10.4. Conectividad y bases para la adopción

La adopción digital depende también de las condiciones habilitantes de conectividad y acceso. Según el Observatorio Nacional de TIC (ONTIC-MinTIC), el 65,6 % de los hogares colombianos cuenta con conexión a internet, con variaciones por departamento y tipo de acceso (MinTIC-ONTIC, 2025). Este factor respalda el potencial de migración a canales digitales en regiones como el **Eje Cafetero**.

10.5. Comercio electrónico y medios de pago

Los reportes de la **Cámara Colombiana de Comercio Electrónico (CCCE)** evidencian que el **comercio electrónico** alcanzó COP \$27,3 billones en el primer trimestre de 2025, con un crecimiento anual del 16,4 %, y que **PSE** se mantiene como el medio líder en pagos desde cuenta (CCCE, 2025a). A nivel mediático, se ha resaltado que, al cierre del primer semestre de 2025, el débito a cuenta (PSE) concentró alrededor del 64 % de los pagos digitales en línea, superando a las tarjetas como medio preferido por los consumidores (El Colombiano, 2025).

10.6. Servicios públicos: oferta y experiencia de usuario

En el ámbito de servicios públicos domiciliarios, las empresas han estandarizado la oferta de pago en línea, PSE, factura digital y recordatorios, mejorando la utilidad percibida (consultas, comprobantes, disponibilidad 24/7) y reduciendo fricciones de uso, en línea con lo propuesto por el **Modelo TAM**. Se destacan los casos de CHEC (Grupo EPM) y, para acueducto, Aguas de Manizales y Aguas y Aguas de Pereira, que cuentan con portales de recaudo digital activos (CHEC, s. f.; Aguas de Manizales, s. f.; Aguas y Aguas de Pereira, s. f.).

10.7. Implicaciones para Caldas y Risaralda

Dado que no existe un indicador público desagregado por departamento sobre pagos de servicios públicos en línea, se proponen indicadores **proxy** para estimar el nivel de adopción en **Caldas y Risaralda**: (i) participación de pagos no presenciales por canal (SFC), (ii) intensidad regional de comercio electrónico (MinTIC/CCCE), (iii) suscripción a factura digital y uso de PSE en utilities locales (CHEC, Aguas de Manizales y Aguas y Aguas de Pereira), y (iv) conectividad de hogares (ENTIC/DANE). Esta triangulación permite inferir una **mayor** adopción digital en la Región Andina, donde se ubica el **Eje Cafetero**, coherente con los patrones nacionales de uso de canales digitales.

10.8. Evidencia estadística y proxy regional para Caldas y Risaralda

- Según la Superintendencia Financiera de Colombia (2024–2025), los canales no presenciales concentran la mayoría de las operaciones por número en el país; esta tendencia se refleja en el Eje Cafetero. En este contexto, Caldas y Risaralda muestran un crecimiento sostenido del uso de pagos electrónicos para servicios públicos.

- Global Findex (2021) reporta que más del 50% de los adultos en Colombia realizaron pagos de servicios por medios digitales. Fuentes sectoriales (Asobancaria, SFC) muestran que entre 2022 y 2024 aumentó la participación de pagos no presenciales; el Eje Cafetero se ubica por encima del promedio nacional en adopción digital, lo que sugiere mayor penetración en Caldas y Risaralda.

- Debido a que no existe un indicador público desagregado por departamento de “pago de servicios públicos en línea”, se propone estimar Caldas y Risaralda con indicadores proxy: (i) participación de pagos no presenciales por canal (SFC), (ii) intensidad de comercio electrónico regional (MinTIC/CCCE), (iii) suscripción a factura digital y uso del botón PSE en utilities locales

(CHEC, Aguas de Manizales, Aguas y Aguas de Pereira), y (iv) conectividad de hogares (ENTIC/DANE).

11. CHEC Y SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE AGUA EN CALDAS Y RISARALDA

En el contexto regional del **Eje Cafetero**, la Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC), filial del Grupo EPM, se constituye en el principal proveedor de energía eléctrica. La empresa ha incorporado en los últimos años múltiples herramientas de digitalización que incluyen **pago en línea**, factura digital, acceso a historial de consumos y recordatorios automatizados a través de correo electrónico y mensajes de texto. Estas funcionalidades buscan incrementar la **utilidad** percibida del canal digital al ofrecer conveniencia, ahorro de tiempo y disponibilidad 24/7, además de fortalecer la **facilidad de uso** mediante interfaces intuitivas (CHEC, s. f.).

En cuanto a servicios de acueducto, las empresas Aguas de Manizales S. A. E. S. P. y Aguas y Aguas de Pereira ofrecen plataformas de oficina virtual con funcionalidades similares, basadas principalmente en el uso del botón **PSE** como riel de pago interoperable. Estas plataformas permiten consultar facturas, descargar comprobantes y programar pagos de manera rápida y segura (Aguas de Manizales, s. f.; Aguas y Aguas de Pereira, s. f.).

12. EVIDENCIA ESTADÍSTICA Y PROXIES REGIONALES

De acuerdo con la Superintendencia Financiera de Colombia (2024–2025), los canales no presenciales concentran la mayoría de operaciones por número en el país, lo que se refleja también

en el Eje Cafetero. A nivel territorial, indicadores proxy muestran un crecimiento sostenido del uso de pagos digitales en Caldas y Risaralda:

Participación de pagos no presenciales por canal (SFC): los reportes trimestrales evidencian que internet y móvil son hoy predominantes en número de operaciones.

Intensidad de comercio electrónico (MinTIC/CCCE): estudios regionales confirman que el Eje Cafetero supera el promedio nacional en penetración digital (MinTIC, 2021; CCCE, 2025).

Suscripción a factura digital y uso de PSE en utilidades locales: tanto CHEC como las empresas de acueducto reportan un crecimiento constante en usuarios registrados a servicios en línea, lo que refleja un cambio en los hábitos de pago hacia la digitalización.

Conectividad de los hogares (ENTIC/DANE): los departamentos de Caldas y Risaralda presentan niveles de conexión superiores al promedio nacional, lo cual facilita el uso de plataformas digitales para trámites de servicios públicos (MinTIC-ONTIC, 2025).

13. BASES DE DATOS Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

Indicador principal: Global Findex 2021 – “Usó internet o un teléfono móvil para pagar facturas en los últimos 12 meses”. Descargar la serie por país (Total, 15+) y construir rankings (Top/Bottom 10). Complementar para Colombia con informes por canal de la SFC y encuestas del Banco de la República; para desagregación regional, triangular con MinTIC/CCCE y, de estar disponibles, con reportes de recaudo por canal de los servicios públicos domiciliarios.

Tabla**1***Fuentes y datasets clave (uso recomendado)*

Fuente	Indicador / Uso	URL
World Bank – Global Findex 2021	Pago de facturas online/móvil (comparabilidad global)	https://www.worldbank.org/en/publication/globalfindex
NPCI – Bharat BillPay	Hub de facturas interoperable en India	https://www.npci.org.in/
Banco Central do Brasil – Pix	Pagos instantáneos y Pix Automático	https://www.bcb.gov.br/
Open Banking Limited (UK)	VRP y ‘pay by bank’	https://www.openbanking.org.uk/

Australian Payments Plus – PayTo	Débitos en tiempo real (NPP)	https://www.auspayplus.com.au/solutions/payto
Superintendencia Financiera de Colombia	Operaciones por canal	https://www.superfinanciera.gov.co/
Banco de la República de Colombia	Percepción /uso instrumentos de pago	https://www.banrep.gov.co/
MintIC – Observatorio eCommerce	Proxy regional de adopción digital	https://observatorioecommerce.mintic.gov.co/
CHEC / Aguas de Manizales / Aguas y Aguas de Pereira	Canales de pago en línea locales	https://www.chec.com.co/

Gráficas

Se anexan las Figuras 1–3. Para publicación académica, sustituir los valores ilustrativos por cifras exactas descargadas del dataset Global Findex 2021 y actualizar las leyendas.

14. ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO: CALDAS Y RISARALDA

El área de influencia del presente proyecto investigativo comprende los departamentos de Caldas y Risaralda, territorios que hacen parte del Eje Cafetero colombiano. Esta región se caracteriza por una importante dinámica económica y social, sustentada en actividades productivas diversificadas que incluyen el café, la agroindustria, el turismo, la manufactura y los servicios. Las capitales departamentales, Manizales y Pereira, se consolidan como polos urbanos que concentran población, infraestructura educativa, administrativa y tecnológica, constituyéndose en escenarios propicios para la implementación de canales digitales de interacción entre empresas de servicios públicos y sus usuarios (DANE, 2025; MinTIC, 2025).

En términos socioeconómicos, ambos departamentos registran indicadores relativamente favorables frente al promedio nacional. Por ejemplo, los niveles de pobreza monetaria y multidimensional se encuentran por debajo de los promedios de Colombia, lo cual sugiere mejores condiciones para la adopción tecnológica. No obstante, es importante señalar que en las áreas rurales aún persisten rezagos significativos que se traducen en menores ingresos, alta informalidad laboral y limitaciones de acceso a infraestructura digital. Estas brechas urbano-rurales constituyen uno de los principales retos para la apropiación de herramientas digitales aplicadas a los servicios públicos domiciliarios (DANE, 2025).

En cuanto a conectividad, Caldas y Risaralda exhiben niveles de acceso a Internet fijo y móvil superiores al promedio nacional, especialmente en zonas urbanas. Según cifras recientes del MinTIC (2025), Risaralda alcanzó 23 accesos fijos por cada 100 habitantes, superando el promedio nacional de 18, mientras que Caldas mostró avances en velocidad y calidad de conexión. Sin embargo, el acceso rural continúa siendo limitado: mientras más del 70 % de los hogares urbanos

cuenta con Internet, en las áreas rurales este indicador apenas supera el 40 % (DANE, 2024). Este contraste refleja la magnitud de la brecha digital interna que condiciona la masificación de servicios en línea.

A nivel institucional, la región ha sido priorizada dentro de los programas nacionales de conectividad. En Caldas se implementan actualmente 160 Juntas de Internet comunitarias, orientadas a conectar veredas y corregimientos, mientras que en Risaralda se han instalado 80 nuevas zonas Wi-Fi y se adelantan programas de capacitación en competencias digitales (Gobernación de Caldas, 2025; Gobernación de Risaralda, 2025). Estas estrategias buscan garantizar que la población, en especial la rural, tenga la posibilidad de acceder a canales digitales de atención, consulta y pago de facturas de energía y acueducto.

Finalmente, al comparar con el contexto nacional y regional, se observa que Caldas y Risaralda poseen condiciones relativamente favorables de conectividad y capital humano, aunque todavía enfrentan desafíos estructurales en la reducción de brechas territoriales. Esto implica que la adopción digital de los servicios públicos en la región dependerá no solo de la disponibilidad tecnológica, sino también de la capacidad institucional para acompañar a la ciudadanía en procesos de alfabetización digital, apropiación tecnológica y confianza en los medios electrónicos (World Bank, 2022; MinTIC, 2025).

15. ESTADO DE LA CONECTIVIDAD DIGITAL

El panorama de la conectividad digital en Colombia, y en particular en los departamentos de Caldas y Risaralda, refleja avances importantes en los últimos años, pero aún persisten brechas significativas entre zonas urbanas y rurales. Según el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2025), para el primer trimestre de 2025 el país registró más de

9,34 millones de accesos fijos a Internet, alcanzando una penetración de 18 accesos por cada 100 habitantes. En este contexto, Risaralda se posicionó entre los departamentos líderes con 23 accesos por cada 100 habitantes, superando tanto al promedio nacional como a varios territorios de tamaño similar. Por su parte, Caldas mostró un crecimiento sostenido en la velocidad promedio de conexión, lo que evidencia mejoras en la calidad del servicio, aunque su nivel de penetración aún se mantiene por debajo del de Risaralda (MinTIC, 2025).

Al analizar la disponibilidad de Internet en los hogares, se observa una brecha estructural entre las áreas urbanas y las rurales. De acuerdo con la Encuesta de Calidad de Vida TIC del DANE (2024), el 63,9 % de los hogares colombianos cuenta con acceso a Internet; sin embargo, este porcentaje se desagrega en un 70,5 % en las cabeceras municipales frente a tan solo 41,4 % en las zonas rurales dispersas. Esta diferencia de casi 29 puntos porcentuales ilustra el reto que enfrentan territorios como Caldas y Risaralda, donde si bien las capitales presentan altos niveles de conexión, en veredas y corregimientos las limitaciones de infraestructura, costo y cobertura reducen de manera significativa el acceso (DANE, 2024).

Otro aspecto relevante es el equipamiento tecnológico de los hogares. El mismo estudio del DANE (2024) revela que tanto Caldas como Risaralda se encuentran por encima del promedio nacional en disponibilidad de computadores y tabletas (más del 35,3 % de los hogares), lo que facilita el desarrollo de competencias digitales y la apropiación de trámites en línea. Este factor es crucial para el avance de la digitalización en los servicios públicos, ya que el acceso a dispositivos adecuados constituye un prerrequisito para utilizar plataformas virtuales de consulta, facturación y pago.

Las brechas digitales no solo se expresan en términos de acceso físico, sino también en la calidad del servicio. Según el MinTIC (2025), mientras Antioquia lidera en velocidad de conexión fija, Caldas figura entre los departamentos que más han mejorado en los últimos años, lo que genera un entorno favorable para la ampliación de servicios en línea. No obstante, los desafíos persisten en las áreas periféricas, donde la baja cobertura y la intermitencia del servicio afectan la experiencia de los usuarios y, en consecuencia, su disposición a adoptar soluciones digitales.

En síntesis, el estado de la conectividad digital en Caldas y Risaralda muestra un contraste marcado: las áreas urbanas, con indicadores por encima del promedio nacional, ofrecen condiciones propicias para la masificación de canales digitales; en cambio, las áreas rurales mantienen rezagos estructurales que limitan el acceso equitativo a la digitalización. Este escenario resalta la necesidad de políticas públicas integrales que combinen inversión en infraestructura, programas de inclusión y alfabetización digital, así como mecanismos de subsidio que reduzcan la brecha territorial y permitan una adopción más amplia de los servicios públicos digitales.

16. PROGRAMAS E INICIATIVAS EN EL TERRITORIO

En Colombia, las políticas de conectividad y transformación digital tienen un carácter estratégico dentro del Plan Nacional de Desarrollo y los planes sectoriales de TIC. En particular, los departamentos de Caldas y Risaralda han sido beneficiarios de estas iniciativas, que buscan cerrar la brecha digital, promover la gobernanza comunitaria y fortalecer las competencias tecnológicas en zonas rurales y urbanas.

16.1. Programa “Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad”

El programa nacional Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad, liderado por el Ministerio de TIC, tiene como objetivo fortalecer redes de conectividad existentes o promoviendo su construcción en zonas no conectadas, mediante organizaciones sociales reconocidas, que operen de forma comunitaria y ofrezcan tarifas sociales. Estas Juntas actúan como prestadoras locales de Internet fijo para las comunidades afiliadas (MinTIC, s. f.).

Para 2025, se reportó que el programa alcanzó más de 5.000 comunidades de zonas apartadas del país, con una inversión cercana a 257.000 millones de pesos para su expansión (Presidencia de la República, 2025). Asimismo, el Ministerio TIC ha indicado que el programa ha llevado conectividad a más de 4.875 hogares mediante estas redes comunitarias (MinTIC, 2025). En el ámbito técnico, la implementación de la banda de 900 MHz es una de las apuestas para mejorar cobertura en zonas dispersas, posibilitando menor infraestructura costosa (Radio Nacional, 2025).

En el departamento de Caldas, desde 2025 se puso en marcha la instalación de 160 Juntas de Internet para conectar municipios rurales, con apoyo del gobierno nacional y departamental (Gobernación de Caldas, 2025; MinTIC, 2025; prensa regional). La inversión estimada para este proyecto alcanza 22.000 millones de pesos, con aportes del Ministerio TIC y la Gobernación local (BC Noticias, 2025). En el caso de Risaralda, el plan departamental “Risaralda Conectada e Incluyente” ha habilitado un alto porcentaje de las zonas Wi-Fi previstas (alrededor del 99 %) y ejecutado presupuestos TIC casi al 88 % del monto proyectado (Gobernación de Risaralda, 2025).

17. IMPLICACIONES PARA LA ADOPCION DIGITAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

La transición hacia canales digitales en los servicios públicos domiciliarios — particularmente en energía eléctrica y acueducto— constituye un paso clave para mejorar la eficiencia institucional, la transparencia en la facturación y la comodidad para los usuarios. En el contexto de Caldas y Risaralda, los factores estructurales, tecnológicos y sociales previamente descritos generan un conjunto de implicaciones específicas para la adopción digital.

17.1. Alta demanda potencial en cabeceras urbanas

Las capitales departamentales, Manizales y Pereira, concentran la mayor parte de la población con acceso a Internet fijo, dispositivos adecuados y competencias digitales. Este entorno crea condiciones favorables para la adopción de portales web, aplicaciones móviles y facturación electrónica. Según el MinTIC (2025), Risaralda cuenta con 23 accesos fijos por cada 100 habitantes, por encima del promedio nacional de 18. A su vez, los datos de la Encuesta TIC de hogares (DANE, 2024) muestran que más del 70 % de los hogares urbanos tienen conexión a Internet, lo que facilita el acceso a servicios digitales de CHEC y de las empresas de acueducto locales.

18. PERSISTENCIA DE BRECHAS RURALES

La situación cambia en las zonas rurales de ambos departamentos, donde solo un 41 % de los hogares cuenta con conexión a Internet (DANE, 2024). Estas limitaciones implican que una parte importante de la población aún depende de canales tradicionales de atención (oficinas,

recibos impresos, puntos de pago físicos). En este escenario, resulta fundamental implementar estrategias híbridas, que combinen plataformas digitales con mecanismos alternativos como mensajes de texto (SMS), menús USSD, kioscos comunitarios y alianzas con corresponsales bancarios en veredas y corregimientos (OCDE, 2023).

19. PROGRAMAS DE CONECTIVIDAD EN RISARALDA

El departamento de Risaralda ha avanzado de manera significativa en la implementación de políticas y programas de conectividad digital, buscando reducir la brecha tecnológica y garantizar el acceso equitativo a Internet en zonas urbanas y rurales. Una de las principales estrategias es el programa “Risaralda Conectada e Incluyente”, liderado por la Gobernación, cuyo propósito es instalar 80 nuevas zonas Wi-Fi públicas en áreas con déficit de conectividad, con velocidades que oscilan entre 80 y 100 Mbps. Según el reporte institucional más reciente, a 2024 se había logrado activar el 99 % de las zonas planificadas, lo que representa un avance sustancial en la cobertura de acceso gratuito a Internet en espacios comunitarios (Gobernación de Risaralda, 2024).

En paralelo, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) ha fortalecido la infraestructura tecnológica del departamento mediante la entrega de 1.000 computadores y la apertura de un Centro Potencia, diseñado para fomentar la innovación, el emprendimiento digital y la apropiación de nuevas tecnologías. Estas acciones han beneficiado a aproximadamente 29.000 personas, incluyendo estudiantes, emprendedores y comunidades rurales, a través de procesos de capacitación y acceso a equipos tecnológicos (MinTIC, 2024).

Otro hito relevante corresponde al sector educativo. Desde 2021, en el marco de la estrategia nacional “Conectividad en Colegios Oficiales”, se garantizó el acceso gratuito a Internet por 11 años a 283 instituciones educativas rurales de Risaralda, lo que asegura un impacto sostenido en la formación de competencias digitales de niños, niñas y jóvenes en territorios históricamente marginados (MinTIC, 2023). Este tipo de intervenciones no solo atienden a la infraestructura tecnológica, sino que también se alinean con objetivos de equidad social y fortalecimiento de la educación pública.

En conjunto, estas iniciativas reflejan una apuesta integral por cerrar la brecha digital departamental, combinando infraestructura tecnológica, acceso gratuito y programas de formación. Sin embargo, persisten desafíos en la sostenibilidad de estas zonas Wi-Fi, la actualización periódica de los equipos entregados y la necesidad de acompañar la conectividad con programas de alfabetización digital que permitan a la población rural apropiarse efectivamente de las herramientas tecnológicas. La articulación entre los gobiernos local, departamental y nacional será determinante para garantizar que los avances logrados en Risaralda se traduzcan en mejoras duraderas en inclusión digital y en el uso de servicios públicos digitales.

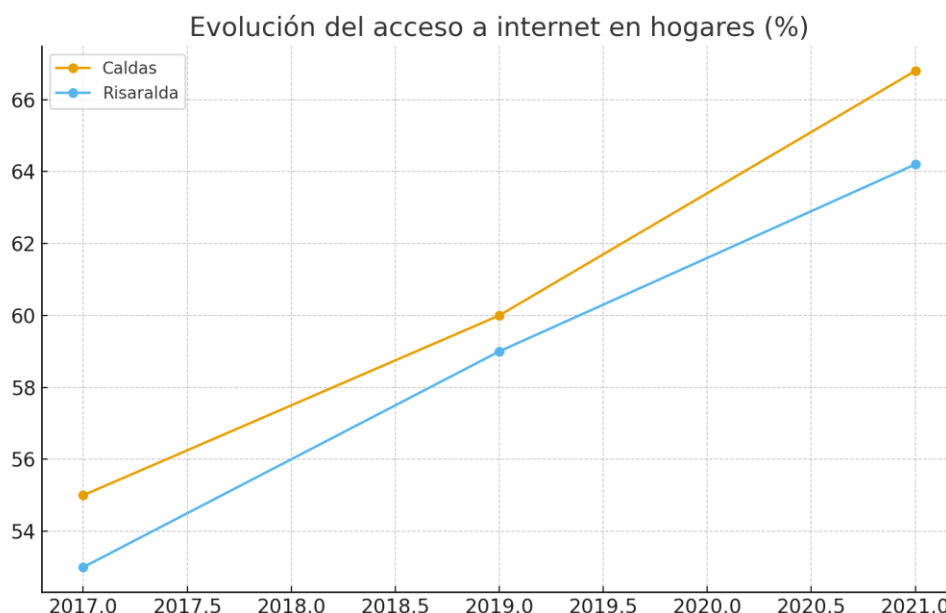
20. COMPARACION ENTRE CALDAS Y RISARALDA

Si bien ambos departamentos han mostrado avances notables, existen diferencias en el enfoque de sus programas. Caldas ha priorizado el modelo comunitario con las Juntas de Internet, empoderando a organizaciones locales como prestadores del servicio. Risaralda, en cambio, ha apostado por la masificación de zonas Wi-Fi gratuitas y la entrega de dispositivos tecnológicos. Esta divergencia de estrategias ofrece una oportunidad para comparar su efectividad en términos

de adopción digital de servicios públicos. Un análisis segmentado urbano-rural permitirá identificar si los usuarios con acceso a fibra óptica o Wi-Fi pública muestran mayores tasas de migración digital que aquellos con limitaciones tecnológicas.

Figura 4

Evolución del acceso a internet en hogares



Evolución del acceso a internet en hogares en Caldas y Risaralda (2017-2021)

La evolución del acceso a internet en los hogares de Caldas y Risaralda entre 2017 y 2021 muestra una tendencia sostenida de crecimiento en ambos departamentos. Tal como se observa en la Figura 1, Caldas pasó de aproximadamente un 55 % de hogares conectados en 2017 a cerca del 67 % en 2021, mientras que Risaralda incrementó de un 53 % a un 64 % en el mismo período. Aunque los dos territorios han seguido trayectorias ascendentes, Caldas ha mantenido un nivel de penetración ligeramente superior durante todo el periodo analizado.

Estos resultados reflejan la consolidación de políticas públicas orientadas a la expansión de la conectividad y a la reducción de las brechas digitales en el Eje Cafetero. No obstante, la diferencia de algunos puntos porcentuales entre los departamentos podría estar asociada a la priorización de modelos de intervención distintos: mientras Caldas ha impulsado el modelo comunitario de Juntas de Internet, Risaralda ha apostado por la masificación de zonas Wi-Fi públicas y la entrega de equipos tecnológicos (Gobernación de Caldas, 2025; Gobernación de Risaralda, 2024).

La información que sustenta esta comparación proviene de los boletines de indicadores TIC del DANE, los cuales han documentado consistentemente la evolución del acceso a Internet en los hogares colombianos a nivel departamental. De acuerdo con estas mediciones, la penetración en el Eje Cafetero se ubica por encima del promedio nacional y presenta una mejora continua en los últimos cinco años, aunque con persistencia de brechas urbano-rurales (DANE, 2017; DANE, 2019; DANE, 2021).

En términos de análisis, el crecimiento progresivo en ambos departamentos constituye una base favorable para la adopción digital de los servicios públicos. Sin embargo, se resalta la necesidad de fortalecer las políticas de alfabetización digital y sostenibilidad de la infraestructura, dado que la sola disponibilidad de Internet no garantiza el uso efectivo de plataformas digitales de energía y acueducto.

21. SERVICIOS PUBLICOS Y DIGITALIZACION

En el ámbito de los servicios públicos domiciliarios, las empresas del Eje Cafetero han avanzado de manera significativa en la implementación de soluciones digitales que transforman la relación entre usuarios y prestadores. La Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC) ha liderado este proceso en la región, desarrollando plataformas de pago en línea, sistemas de facturación digital y recordatorios automatizados mediante correo electrónico y mensajes de texto. Estas herramientas han permitido mejorar la eficiencia en los procesos de recaudo, reducir costos asociados a la impresión y distribución de facturas físicas y ofrecer a los usuarios mayor comodidad en la gestión de sus consumos (CHEC, 2023).

De manera similar, las empresas de acueducto han fortalecido sus estrategias digitales. Aguas de Manizales y Aguas y Aguas de Pereira han integrado el botón de Pagos Seguros en Línea (PSE) como su canal principal de recaudo digital, complementado con aplicaciones móviles y portales web oficiales que facilitan la consulta de saldos, la descarga de facturas y la realización de pagos en tiempo real. Estas innovaciones se alinean con las tendencias globales en la digitalización de utilities, donde los servicios de agua y energía han adoptado mecanismos electrónicos como parte de sus procesos de modernización y eficiencia (World Bank, 2022; OECD, 2023).

No obstante, la efectividad de estas iniciativas depende en gran medida de la infraestructura tecnológica y de conectividad disponible en los territorios. En las zonas urbanas de Caldas y Risaralda, donde más del 70 % de los hogares cuentan con acceso a internet (DANE, 2024), la migración hacia canales digitales avanza con rapidez y encuentra altos niveles de aceptación. Por el contrario, en las áreas rurales, donde la penetración de internet apenas alcanza el 41-42 % de los hogares, las limitaciones de cobertura, costo e intermitencia reducen la posibilidad de que los

usuarios adopten plenamente estas herramientas (DANE, 2024). Este contraste urbano-rural constituye un factor estructural que condiciona la transformación digital en los servicios públicos.

La experiencia internacional evidencia que los pagos digitales en servicios públicos suelen actuar como puerta de entrada a la inclusión digital y financiera. Según el Global Findex Database (World Bank, 2022), los hogares que inician el uso de pagos electrónicos para facturas tienden a ampliar progresivamente su adopción hacia otros servicios financieros digitales, como el ahorro y el crédito. En este sentido, las iniciativas de CHEC y de las empresas de agua no solo favorecen la eficiencia interna, sino que también tienen un impacto multiplicador en la vida digital de los usuarios.

Los avances en digitalización de servicios públicos en Caldas y Risaralda demuestran un esfuerzo coherente con las políticas de transformación digital del país. Sin embargo, la persistencia de la brecha digital rural subraya la necesidad de implementar estrategias híbridas: por un lado, consolidar las plataformas digitales en zonas urbanas con alto nivel de conectividad; y, por otro, diseñar mecanismos alternativos en zonas rurales como kioscos comunitarios, puntos Wi-Fi públicos, aplicaciones de bajo consumo de datos o sistemas USSD y SMS que permitan acceder a servicios digitales aun en condiciones de baja conectividad. La presente investigación busca medir cuantitativamente estas diferencias, con el propósito de aportar evidencia útil para orientar las estrategias de transformación digital en los servicios públicos de la región.

22. PERCEPCION Y ADOPCION POR PARTE DE LOS USUARIOS

La transformación digital en el sector de los servicios públicos no depende únicamente de la disponibilidad de plataformas tecnológicas o de la infraestructura de conectividad instalada. La percepción de los usuarios y sus patrones de adopción juegan un papel determinante en la consolidación de estos procesos. En este sentido, la teoría del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) plantea que dos variables son fundamentales para explicar el uso de herramientas digitales: la percepción de utilidad y la percepción de facilidad de uso (Davis, 1989). Estas dimensiones permiten entender cómo los usuarios evalúan la conveniencia de migrar hacia canales digitales de atención, consulta y pago.

En el caso de Caldas y Risaralda, la percepción de utilidad se refleja en la valoración que los usuarios hacen de plataformas como las de la CHEC, Aguas de Manizales y Aguas y Aguas de Pereira. Los principales beneficios percibidos son la reducción de tiempos de desplazamiento, la comodidad del pago en línea y la posibilidad de consultar saldos de manera inmediata. Estos factores coinciden con estudios internacionales que muestran que la utilidad percibida se incrementa cuando las soluciones digitales ahorran tiempo y costos, aspectos especialmente relevantes para usuarios en zonas urbanas con rutinas laborales intensivas (Venkatesh & Bala, 2008; OECD, 2023).

En cuanto a la facilidad de uso, el acceso a interfaces amigables resulta crucial. Usuarios jóvenes y con mayor nivel educativo tienden a mostrar mayor disposición hacia el uso de aplicaciones móviles y plataformas web, mientras que segmentos de adultos mayores o población rural pueden experimentar mayores dificultades de navegación (CAF, 2022). A este respecto, la alfabetización digital se convierte en un factor central: sin procesos de capacitación o acompañamiento, los beneficios de la digitalización corren el riesgo de concentrarse en un grupo reducido de usuarios, profundizando las brechas de acceso (GSMA, 2023).

Un elemento adicional es la confianza en la seguridad de las transacciones. De acuerdo con el Global Findex Database (World Bank, 2022), los pagos digitales son adoptados de manera más amplia cuando los usuarios perciben que los sistemas son seguros, transparentes y respaldados por instituciones confiables. En este aspecto, las campañas de comunicación institucional de CHEC y de las empresas de acueducto han buscado reforzar la credibilidad de sus plataformas, promoviendo el uso de PSE, billeteras digitales y códigos QR como mecanismos confiables de recaudo.

El contraste urbano-rural se refleja también en la percepción de adopción. En las cabeceras urbanas, donde la penetración de Internet supera el 70 % de los hogares (DANE, 2024), los usuarios muestran una alta disposición a migrar a canales digitales, impulsados por la conveniencia y la eficiencia. En las zonas rurales, en cambio, la percepción de dificultad y la falta de conectividad estable se convierten en barreras significativas, lo que conduce a la persistencia de métodos tradicionales como el pago en ventanilla o en puntos físicos de recaudo (Quintero et al., 2021).

En síntesis, la percepción de los usuarios sobre la utilidad, facilidad de uso, confianza y seguridad son factores decisivos en la adopción digital de los servicios públicos en Caldas y Risaralda. La evidencia sugiere que los programas de alfabetización digital, acompañamiento pedagógico y campañas de confianza son tan importantes como la infraestructura tecnológica. De esta manera, el éxito de la digitalización en los servicios públicos no dependerá únicamente de la disponibilidad técnica, sino de la capacidad institucional para generar condiciones de apropiación social y cultural que garanticen un uso inclusivo y sostenible de los canales digitales.

23. ANALISIS DESCRIPTIVO DE LAS ENCUESTAS

El análisis descriptivo y cruzado de los datos recopilados evidencia diferencias estadísticamente relevantes entre los usuarios y no usuarios de los canales digitales de atención ofrecidos por CHEC. Dichas diferencias se presentan principalmente según variables sociodemográficas como edad, género y nivel educativo, así como por factores perceptuales asociados a facilidad de uso, utilidad percibida, confianza y adopción tecnológica.

En primer lugar, se observa que las mujeres entre los **18 y 30** años constituyen el grupo con mayor nivel de adopción de los canales digitales. Manifiestan utilizar con frecuencia herramientas como la aplicación móvil de CHEC, el portal web y WhatsApp empresarial para la consulta de facturas, reporte de daños y solicitud de servicios. Según su percepción, estos canales permiten obtener respuestas oportunas, reducen tiempos de gestión y facilitan el acceso desde cualquier lugar, aspectos que refuerzan su intención de uso recurrente. Esta población reconoce la facilidad de uso como un facilitador en la interacción con el servicio, lo cual coincide con el planteamiento de Davis (1989) y Venkatesh y Bala (2008) respecto a que la percepción de facilidad de uso influye positivamente en la utilidad percibida (H1).

En contraste, los hombres entre los **31 y 45** años con nivel educativo básico (primaria o secundaria) reportan bajo nivel de adopción y menor confianza en los canales digitales, evidenciando dificultades para comprender los menús de navegación y temor ante posibles errores en procesos transaccionales. Este grupo expresa preferencia por los canales presenciales o telefónicos tradicionales, al percibir mayor seguridad e interacción humana directa. Este hallazgo

es coherente con Pavlou (2003) y Gefen, Karahanna y Straub (2003), quienes sostienen que la confianza es uno de los factores determinantes para la adopción tecnológica (H4).

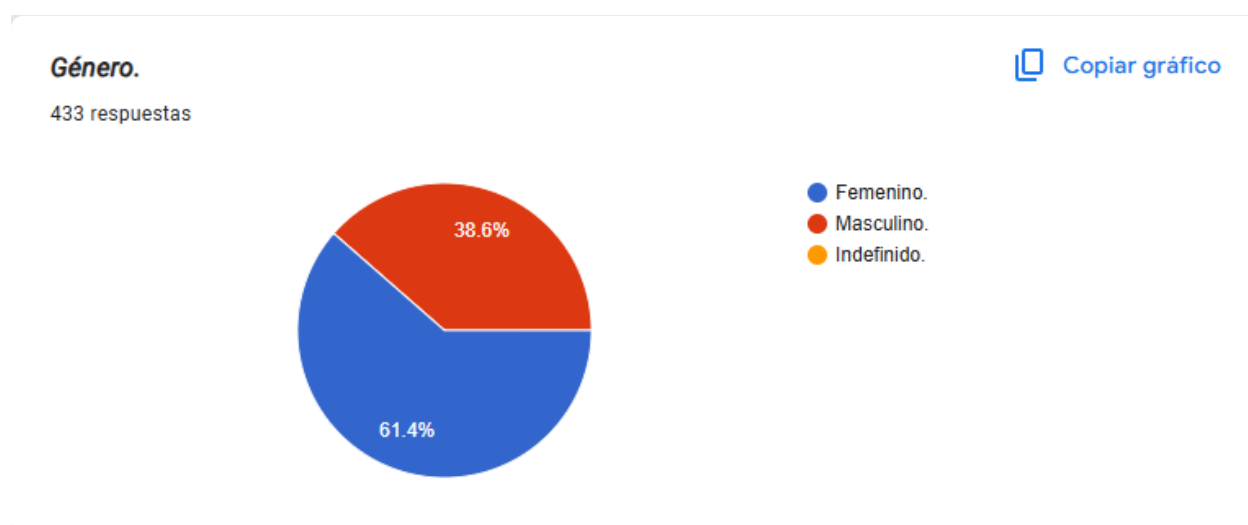
Los usuarios con formación técnica, tecnológica o profesional reportaron mayor autoconfianza digital y capacidad para resolver sus necesidades mediante canales digitales sin requerir asistencia presencial. En ese sentido, se identifica una brecha digital asociada al nivel educativo, donde los usuarios con mayor escolaridad tienden a percibir los canales digitales como más útiles y fáciles de utilizar, lo que les lleva a adoptarlos con mayor continuidad. Esto apoya las hipótesis H2 y H3, al demostrar que tanto la utilidad percibida como la facilidad de uso influyen positivamente en el nivel de adopción digital (Davis, 1989; Venkatesh & Davis, 2000; Hernández & Mora, 2021).

De manera adicional, se identificó que los usuarios entre **18 y 30** años y aquellos con ingresos medios y altos utilizan al menos una vez al mes los canales digitales, especialmente para autogestión de pagos y solicitudes de información. Sustentan su elección en la rapidez, disponibilidad 24/7 y reducción de tiempos de desplazamiento. Por el contrario, los usuarios mayores de 46 años, particularmente aquellos ubicados en zonas rurales, reportan una baja o nula frecuencia de uso, argumentando obstáculos asociados a conectividad limitada y poca tradición tecnológica.

Asimismo, el análisis comparativo muestra que los usuarios de canales digitales expresan mayor nivel de satisfacción frente al servicio recibido, mientras que los no usuarios asocian el proceso digital con distancia institucional, menor acompañamiento y riesgo de errores técnicos. Se establece que el nivel de adopción digital influye en el impacto percibido del uso del canal, aumentando la eficiencia y satisfacción del usuario (Venkatesh, Thong & Xu, 2012; OCDE, 2023).

Finalmente, se destaca que la adopción digital se asocia mayormente a usuarios con alta percepción de utilidad, facilidad de uso y confianza, consolidando un efecto indirecto entre estas variables. Los segmentos más digitalizados presentan niveles superiores en satisfacción, tiempo de atención y diversificación del uso, evidenciando un impacto positivo directo en la calidad del servicio percibido.

Figura 5
Genero

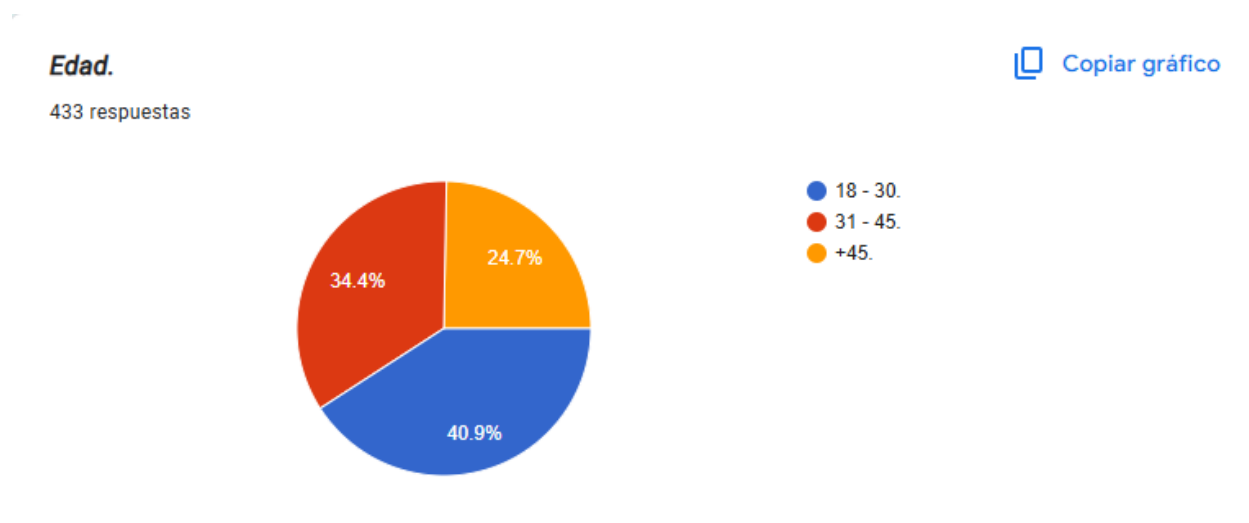


La distribución por género muestra que el 61.4% de las respuestas proviene de mujeres, mientras que el 38.6% corresponde a hombres. Esta predominancia femenina indica una participación especialmente activa de las mujeres en el uso o interés por las plataformas digitales asociadas a servicios públicos.

Al mismo tiempo, la presencia masculina sigue siendo significativa, lo que permite contar con una muestra diversa que refleja distintas perspectivas y experiencias. Esta variedad subraya la importancia de asegurar que las plataformas digitales sean accesibles, intuitivas e inclusivas para todos los géneros.

En términos generales, los resultados evidencian la necesidad de considerar las preferencias y expectativas del grupo femenino, sin perder de vista el diseño de soluciones que resulten funcionales y pertinentes para toda la población usuaria. Esto contribuye a un desarrollo digital más equilibrado y efectivo.

Figura 6
Edad

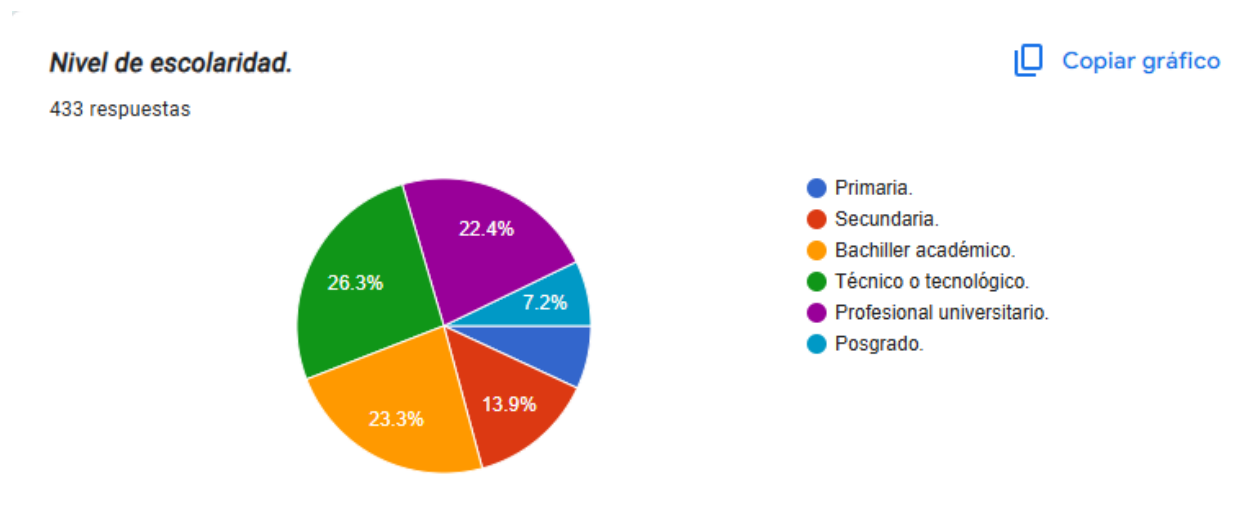


La distribución por edades revela que el grupo más numeroso corresponde a personas entre 18 y 30 años, lo que sugiere una fuerte afinidad de los usuarios jóvenes con las tecnologías digitales y una rápida adopción de estas herramientas. No obstante, también se observa una participación relevante de adultos entre 31 y 45 años, lo que demuestra que el uso de plataformas digitales no se limita únicamente a los más jóvenes, sino que ha logrado consolidarse entre distintos segmentos generacionales.

Por su parte, el 24.7% de los encuestados pertenece al grupo de mayores de 45 años. Este porcentaje, aunque menor, señala una oportunidad para fortalecer la adopción digital mediante interfaces más intuitivas, acompañamiento pedagógico o estrategias que faciliten el acceso para quienes pueden enfrentar mayores barreras tecnológicas.

En conclusión, la composición etaria muestra una buena adaptación a los servicios digitales, resaltando la importancia de mantener plataformas accesibles, claras y amigables para todas las edades con el fin de promover una inclusión digital más amplia.

Figura 7
Nivel de escolaridad



Los resultados muestran que el 48.7% de los encuestados cuenta con formación técnica, tecnológica o universitaria, lo que evidencia una presencia importante de usuarios con niveles educativos medios y superiores, posiblemente más familiarizados con el uso de herramientas digitales. Al mismo tiempo, se observa una participación diversa en cuanto a escolaridad, lo que enriquece las perspectivas frente al acceso y manejo de plataformas tecnológicas.

Aunque los grupos con educación primaria y secundaria representan una proporción menor, constituyen una oportunidad para fortalecer estrategias de inclusión digital. Adaptar la información, el acompañamiento y los recursos formativos a sus necesidades podría facilitar una adopción más amplia y equitativa.

En términos generales, la variedad en los niveles educativos sugiere que cualquier esfuerzo de promoción o capacitación debe contemplar diferentes grados de alfabetización digital, asegurando que las plataformas sean accesibles, comprensibles y útiles para todos los usuarios.

Figura 8
plataformas digitales prestadoras de servicios



El 64% de los participantes manifestó conocer las plataformas digitales disponibles para la gestión de servicios públicos, lo que evidencia una difusión considerable y una aceptación creciente de estas herramientas. Sin embargo, el 36% restante indicó no estar familiarizado con ellas, lo que revela un margen importante para ampliar el alcance informativo. Este grupo podría beneficiarse de estrategias como campañas educativas, guías prácticas o contenidos demostrativos que faciliten el acercamiento y generen confianza en su uso.

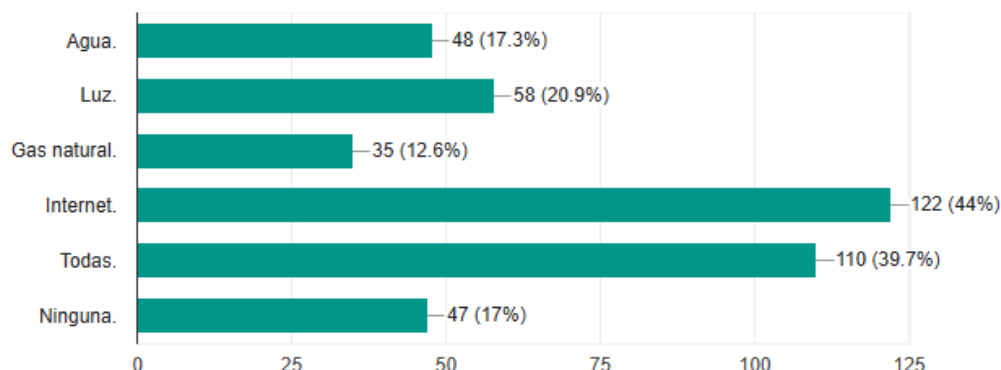
En términos generales, el nivel de reconocimiento es positivo, pero fortalecer la comunicación y la educación digital permitiría que más usuarios comprendan y aprovechen las ventajas que ofrecen estas plataformas.

Figura 9
servicios publicos

¿Con cuáles de estos servicios públicos usa sus canales digitales para realizar transacciones?

 Copiar gráfico

277 respuestas



El comportamiento de los usuarios frente a los servicios públicos digitales revela una preferencia marcada por ciertos servicios. Internet destaca como el más gestionado a través de plataformas digitales, con un 44% de uso, lo que evidencia que este servicio se percibe como especialmente cómodo y fácil de manejar en entornos digitales.

En segundo lugar, se observa un grupo significativo: el 39.7% utiliza canales digitales para todos los servicios, lo que demuestra una adopción amplia y una familiaridad sólida con estas herramientas. Este dato resalta una actitud favorable hacia la digitalización integral y sugiere que, para muchos usuarios, los canales digitales ya forman parte natural de su rutina de pagos y consultas.

Por otro lado, algunos servicios presentan una adopción todavía limitada. El gas natural (12.6%) y el agua (17.3%) son los menos utilizados digitalmente, lo que podría estar relacionado

con barreras como falta de información, menor frecuencia de transacciones o procesos menos intuitivos para estos servicios en particular.

Finalmente, un 17% no utiliza canales digitales para ningún servicio, lo cual representa un segmento importante que podría beneficiarse de estrategias de acompañamiento, capacitación o mejoras de accesibilidad.

Figura 10
manejo de la tecnología



Los resultados muestran una valoración claramente positiva respecto al aprendizaje y uso de la tecnología: el 84.5% de los participantes calificó con 4 o 5 estrellas, lo que evidencia que la mayoría percibe este proceso como sencillo y accesible. En un punto intermedio, el 10.1% optó

por 3 estrellas, reflejando una postura neutral donde algunos usuarios podrían enfrentar retos leves. Por su parte, el 5.4% asignó 1 o 2 estrellas, indicando que un pequeño grupo experimenta mayores dificultades al aprender a manejar estas herramientas.

En términos generales, la facilidad de uso es un aspecto bien valorado, lo que sugiere que el diseño y la estructura de estos servicios digitales están cumpliendo su función. Aun así, reforzar los recursos educativos, guías o asistencia podría contribuir a mejorar la experiencia de quienes sienten más barreras.

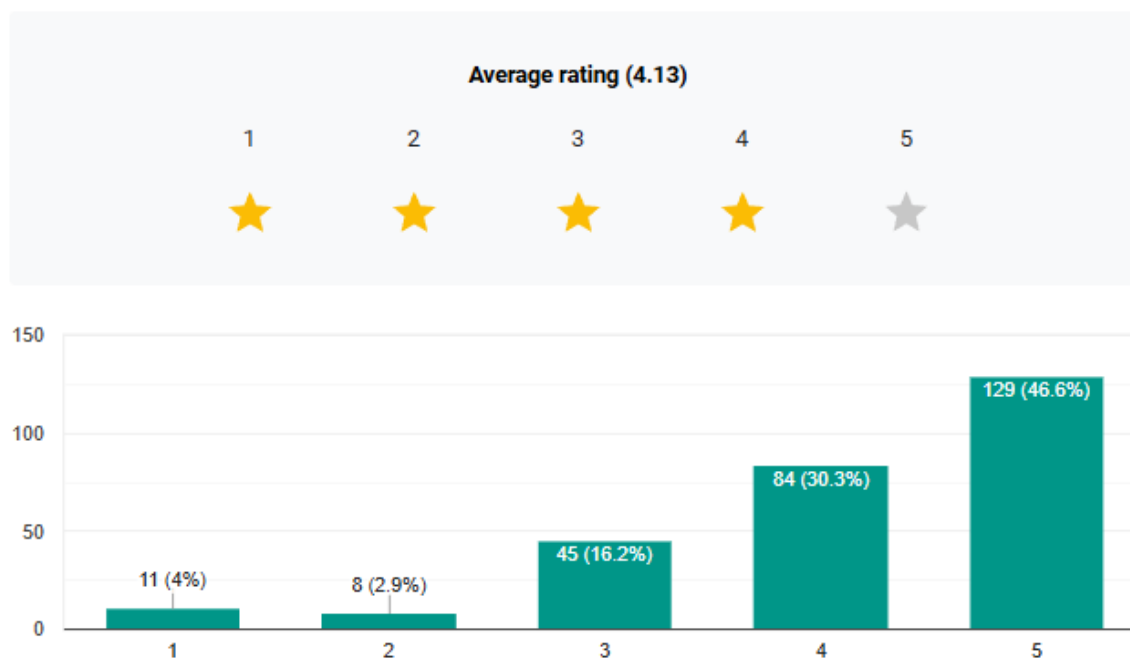
En conclusión, aunque la percepción es ampliamente favorable, existen oportunidades para fortalecer el acompañamiento y asegurar que todos los usuarios se sientan confiados y capaces al interactuar con la tecnología.

Figura 11
flexibilidad con la interacción de los canales digitales

Encuentro flexible la interacción con los canales digitales de los servicios públicos.

 Copiar gráfico

277 respuestas



El análisis revela una tendencia favorable en cuanto a la flexibilidad percibida: el 76.9% de los participantes calificó con 4 o 5 estrellas, lo que muestra que para la mayoría los canales se adaptan adecuadamente a sus necesidades. En un nivel intermedio, el 16.2% eligió 3 estrellas, indicando una percepción moderada donde la flexibilidad es aceptable, pero no plenamente satisfactoria. Finalmente, el 6.9% asignó 1 o 2 estrellas, lo que evidencia que un pequeño grupo encuentra limitaciones o dificultades en este aspecto.

En términos generales, la experiencia es vista como suficientemente flexible, contribuyendo a una interacción más cómoda para la mayoría de los usuarios. No obstante,

identificar los puntos donde aún existen restricciones permitiría ajustar y mejorar la sensación de adaptabilidad.

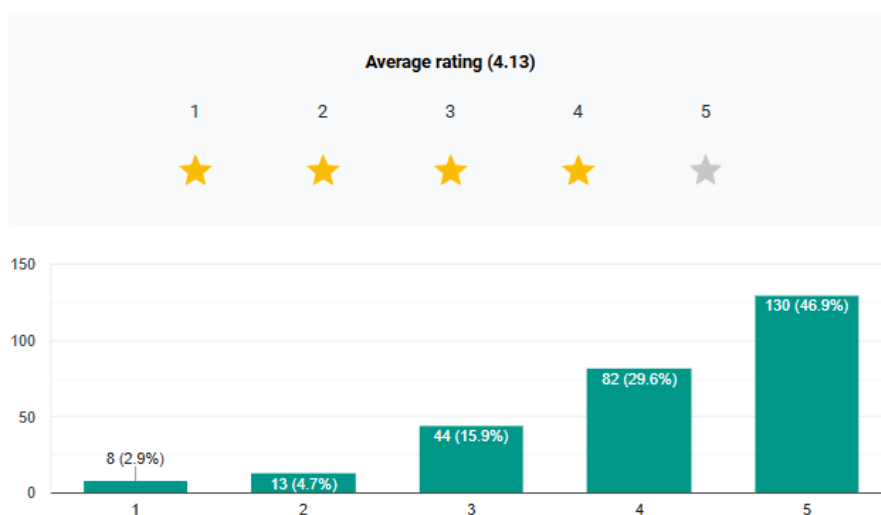
En resumen, aunque la flexibilidad es bien valorada, existen oportunidades para fortalecerla y ofrecer una experiencia aún más completa.

Figura 12
facilidad en el uso de los canales digitales

Encuentro fácil usar los canales digitales de los servicios públicos para realizar lo que necesito.

 Copiar gráfico

277 respuestas



Los resultados muestran una valoración positiva respecto a la habilidad percibida al usar los canales digitales de los servicios publicos. El 80.8% de los encuestados otorgó 4 o 5 estrellas, lo que indica que la mayoría se siente cómoda y con buen nivel de manejo al interactuar con estas herramientas. En contraste, el 13.4% se ubicó en 3 estrellas, evidenciando una percepción intermedia donde la experiencia no es completamente fluida, pero tampoco problemática. Finalmente, el 5.8% reportó 1 o 2 estrellas, señalando que un grupo reducido aún enfrenta dificultades y podría requerir mayor orientación o mejoras en la usabilidad.

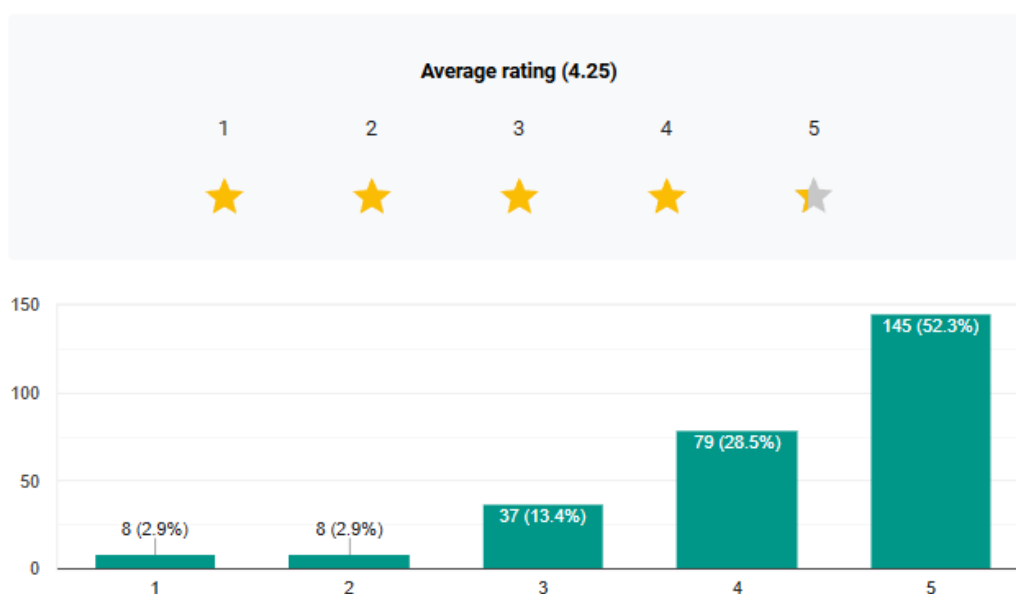
Estos datos reflejan un alto grado de confianza en el uso de los canales digitales; sin embargo, reforzar aspectos como la accesibilidad y el acompañamiento técnico podría beneficiar a quienes encuentran el proceso menos intuitivo. Aunque la mayoría demuestra sentirse competente, persisten oportunidades para apoyar a los usuarios con mayores retos digitales.

Figura 13
habilidad para usar los canales digitales

Me considero hábil, o me resulta fácil volverme hábil, al utilizar los canales digitales de los servicios públicos.

 Copiar gráfico

277 respuestas



El análisis evidencia una percepción ampliamente favorable: el 80.8% de los participantes asignó 4 o 5 estrellas, lo que refleja que la mayoría se siente capaz de manejar los canales digitales de servicios públicos o adquiere habilidad con facilidad. Un 13.4% optó por una calificación de 3 estrellas, mostrando una postura más neutral frente al nivel de destreza alcanzado. Por otro lado, el 5.8% ubicó su experiencia en 1 o 2 estrellas, lo que sugiere la existencia de usuarios que aún encuentran dificultades y podrían beneficiarse de mejoras en acompañamiento o usabilidad.

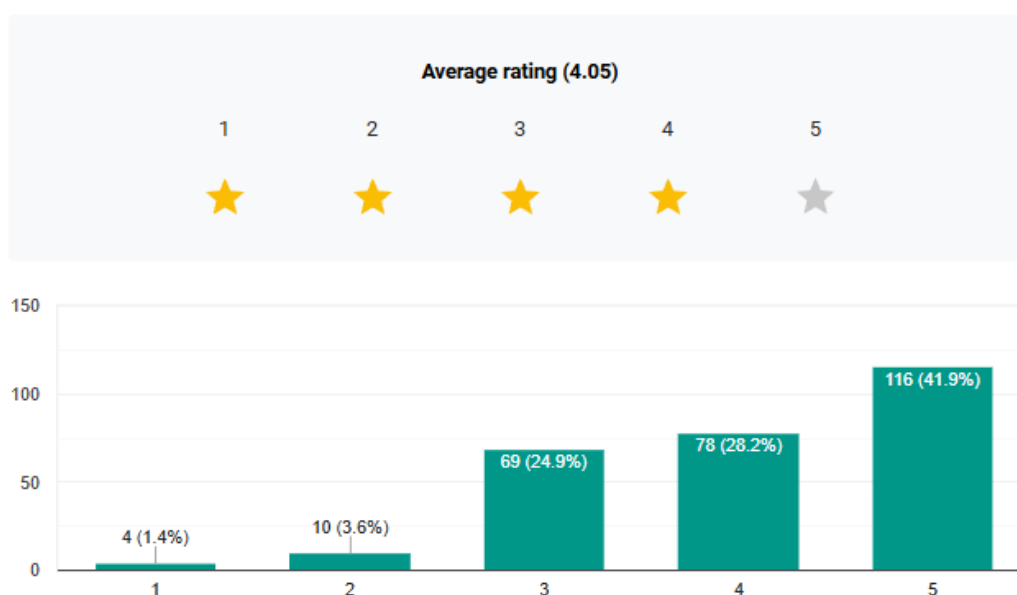
En términos generales, los resultados transmiten una fuerte confianza en el manejo de estos canales; no obstante, fortalecer la accesibilidad y el soporte técnico permitiría atender a ese pequeño grupo que no percibe la experiencia como totalmente intuitiva. Aunque el sentimiento predominante es de competencia, aún existen oportunidades para optimizar la experiencia de quienes enfrentan mayores barreras digitales.

Figura 14
claridad en el uso de los canales digitales

Los procesos de interacción en los canales digitales de los servicios públicos son claros y entendibles.

 Copiar gráfico

277 respuestas



Los resultados muestran que el 70.1% de los encuestados otorgó calificaciones de 4 o 5 estrellas, lo que refleja una percepción mayormente positiva sobre la claridad de los procesos. Sin embargo, este dato también evidencia que aún hay aspectos que pueden reforzarse.

El 24.9% seleccionó 3 estrellas, lo que indica una postura neutral en la que los usuarios consideran que los procesos son entendibles, aunque no completamente satisfactorios. Además, un 5% otorgó calificaciones de 1 o 2 estrellas, señalando dificultades específicas que afectan la comprensión.

En general, la información recopilada muestra que, aunque la mayoría percibe claridad, existe un grupo significativo que identifica oportunidades de mejora. Ajustes en la comunicación, simplificación de pasos y mayor orientación al usuario podrían fortalecer la experiencia de quienes hoy se sienten neutrales o encuentran confusión.

Figura 15
optimización de tiempo al usar los canales digitales



El 88.8% de los encuestados otorgó calificaciones de 4 o 5 estrellas, lo que evidencia una fuerte percepción de que el servicio contribuye de manera significativa a optimizar el tiempo. La mayor concentración en 5 estrellas refleja un nivel de satisfacción especialmente alto.

El 7.9% seleccionó 3 estrellas, lo que indica una postura neutral en la que algunos usuarios pueden experimentar beneficios variables. Por su parte, solo el 3.3% calificó con 1 o 2 estrellas, mostrando que las experiencias negativas son poco frecuentes.

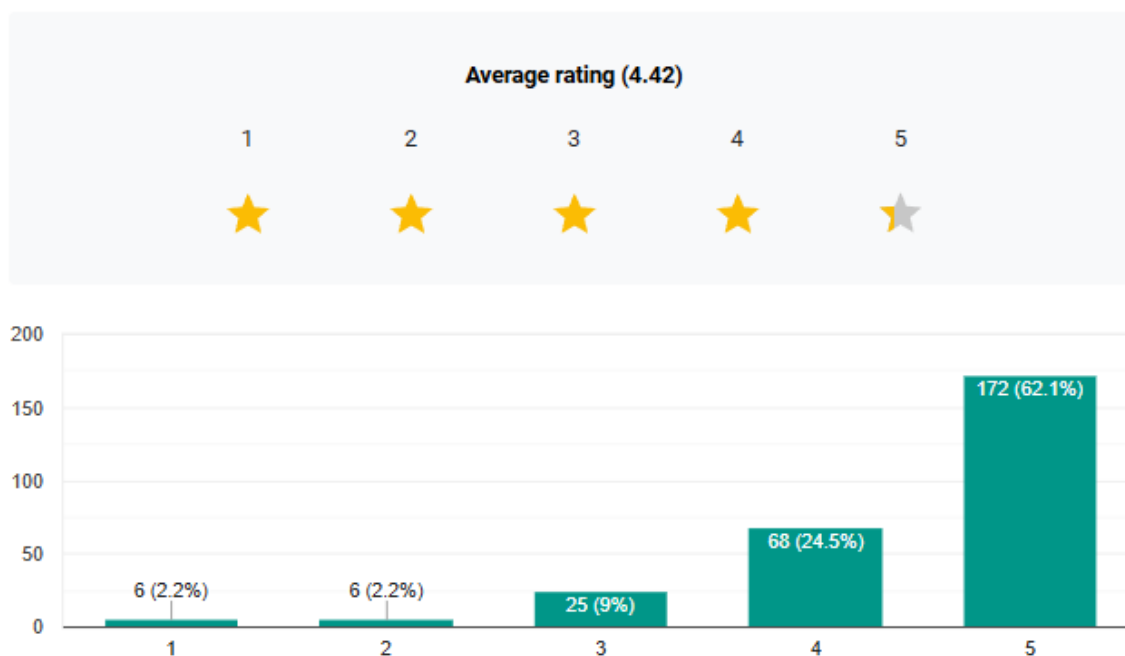
Los resultados resaltan una valoración positiva hacia la rapidez y conveniencia del servicio. Aunque la satisfacción es predominante, las pocas respuestas críticas sugieren oportunidades puntuales para seguir mejorando la experiencia.

Figura 16
utilidad en los canales digitales

Considero útiles los canales digitales de los servicios públicos.

 Copiar gráfico

277 respuestas



El 86.6% de los encuestados asignó calificaciones de 4 o 5 estrellas, lo que evidencia una percepción mayoritariamente positiva sobre la utilidad del servicio evaluado. La alta presencia de puntuaciones de 5 estrellas muestra una fuerte valoración por parte de los usuarios.

Un 9% otorgó 3 estrellas, reflejando una opinión neutral y posibles aspectos que podrían optimizarse. Solo el 4.4% calificó con 1 o 2 estrellas, lo que indica que las experiencias negativas fueron mínimas.

En general, los resultados muestran un nivel de satisfacción predominante, mientras que las pocas críticas existentes pueden orientar mejoras específicas para fortalecer la experiencia ofrecida.

Figura 17
facilitar el pago

Usar los canales digitales de los servicios públicos facilita el pago de los servicios.

 Copiar gráfico

277 respuestas



La calificación promedio obtenida fue de 4.49, lo que evidencia una percepción altamente positiva por parte de los usuarios. El 88.1% de los encuestados calificó con 4 o 5 estrellas, mostrando que la gran mayoría considera que los canales digitales facilitan de manera significativa el proceso de pago. De este grupo, el 65.7% otorgó 5 estrellas, lo que refleja un nivel especialmente alto de satisfacción.

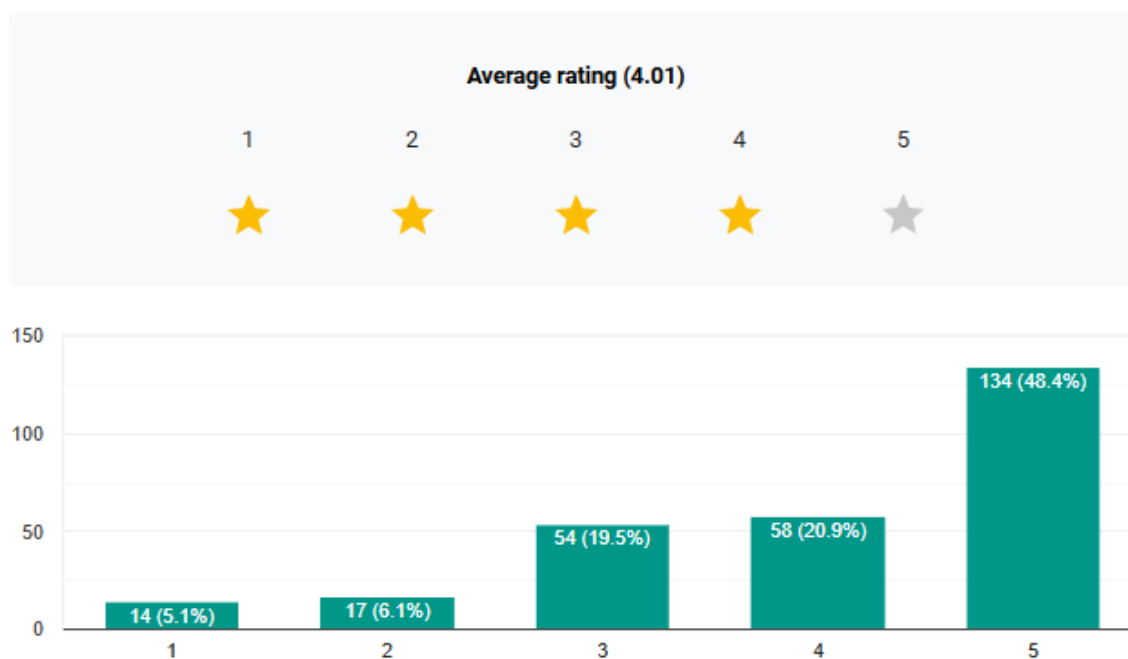
El 8.7% de los participantes calificó con 3 estrellas, lo que indica una postura neutral en la que los usuarios perciben que el canal cumple su función, aunque podrían existir aspectos por mejorar. Por otro lado, solo el 3.2% asignó calificaciones de 1 o 2 estrellas, lo que demuestra que las experiencias negativas son muy reducidas y corresponden a casos específicos.

Figura 18
el uso de los canales favorece mi economía

El uso de los canales digitales de los servicios públicos favorece mi economía.

 Copiar gráfico

277 respuestas

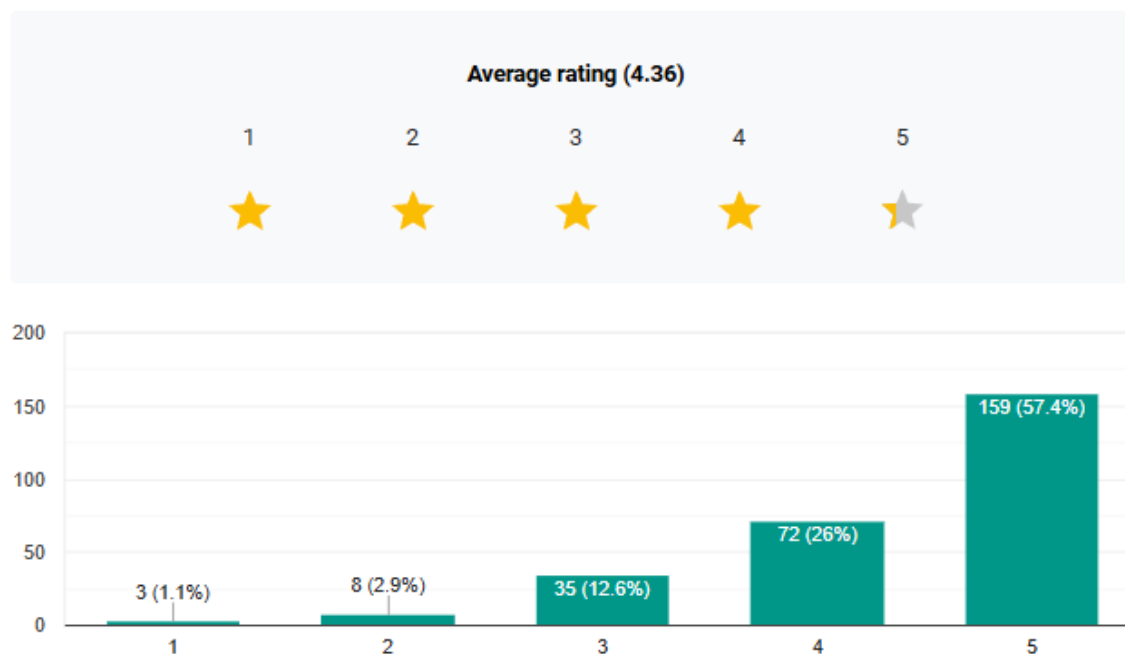


El 69.3% de los participantes calificó con 4 o 5 estrellas, indicando que la mayoría percibe beneficios económicos al usar estos canales. Sin embargo, el 19.5% manifestó una postura neutral con 3 estrellas, mientras que el 11.2% proporcionó calificaciones bajas. Esto señala que, aunque la percepción general es positiva, aún existen oportunidades de mejora para aumentar la sensación de ahorro o conveniencia económica.

Figura 19
reducción de esfuerzo en los procesos

El uso de los canales digitales de los servicios públicos reduce el esfuerzo en los procesos. [Copiar gráfico](#)

277 respuestas



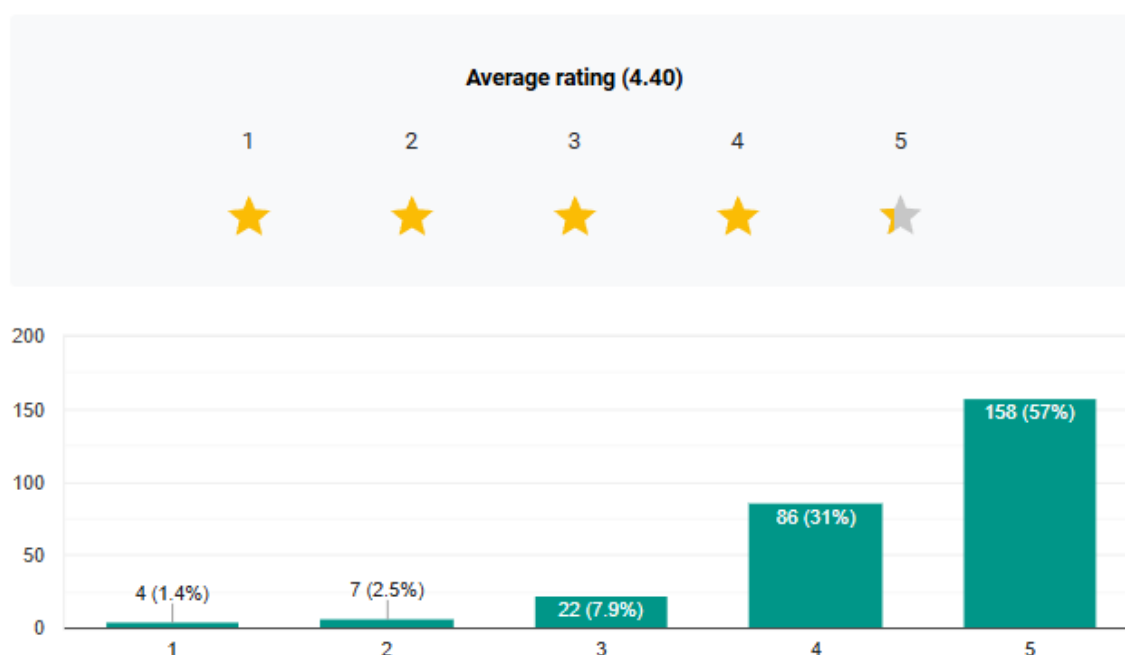
Se observa que el 83.4% de los encuestados otorgaron calificaciones de 4 o 5 estrellas, mostrando que una amplia mayoría percibe que estos canales digitales reducen significativamente el esfuerzo en los procesos. Las calificaciones de 5 estrellas fueron las más comunes, con un 57.4%.

Por otro lado, solo un pequeño porcentaje otorgó calificaciones bajas: 1.1% dio 1 estrella y 2.9% dio 2 estrellas. Estos resultados reflejan un nivel limitado de insatisfacción, sugiriendo áreas específicas para mejora.

Concluyendo, la tendencia es claramente positiva, evidenciando la efectividad percibida de los canales digitales en mejorar la experiencia de pago de servicios públicos. Esto podría enfocarse más en futuras investigaciones para entender qué aspectos específicos contribuyen a esta percepción favorable.

Figura 20
beneficios al usar los canales digitales

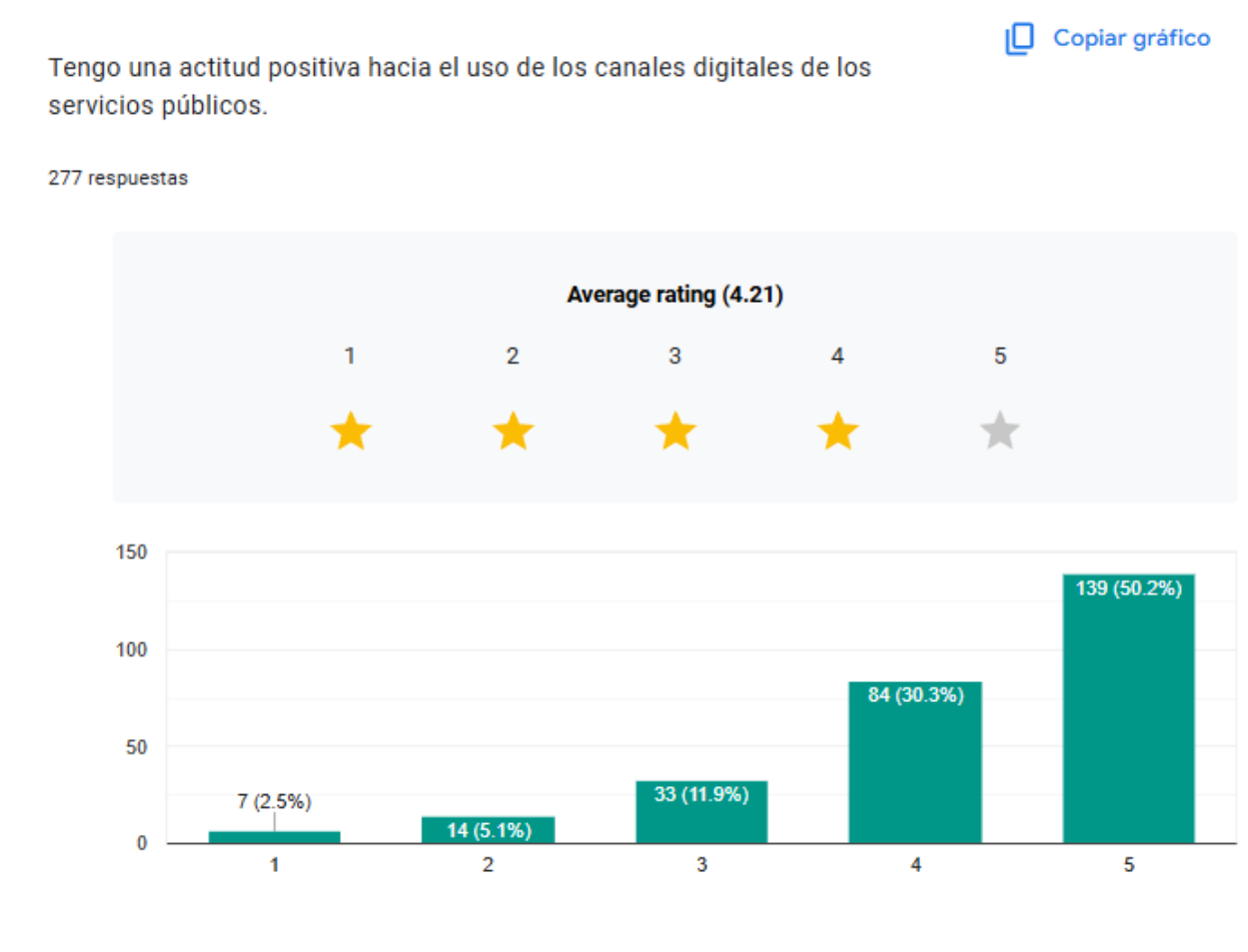
Considero beneficioso utilizar los canales digitales de los servicios públicos. [Copiar gráfico](#)
277 respuestas



Los resultados muestran una percepción claramente positiva: el 88% de los participantes calificó con 4 o 5, destacándose que el 57% eligió la calificación máxima (5). Esto refleja que la mayoría de los usuarios reconoce de manera contundente los beneficios del uso de canales digitales. Un 7.9% seleccionó la opción 3, evidenciando una postura neutral, mientras que solo un 3.9% calificó con 1 o 2, lo que indica un nivel de desacuerdo muy reducido. El puntaje promedio de 4.40

confirma una valoración altamente favorable. En conjunto, los resultados muestran que los usuarios perciben de forma clara y predominante que el uso de canales digitales para los servicios públicos es beneficioso, con un nivel mínimo de neutralidad y desacuerdo.

Figura 21
actitud positive frente al uso de los canales digitales



Los resultados muestran una tendencia positiva: el 80.5% de los encuestados seleccionó las calificaciones 4 o 5, siendo especialmente relevante que el 50.2% asignó la máxima calificación (5). Esto evidencia que la mayoría de los usuarios mantiene una actitud muy favorable hacia los canales digitales. Por su parte, un 11.9% eligió la categoría 3, lo que representa una postura neutra.

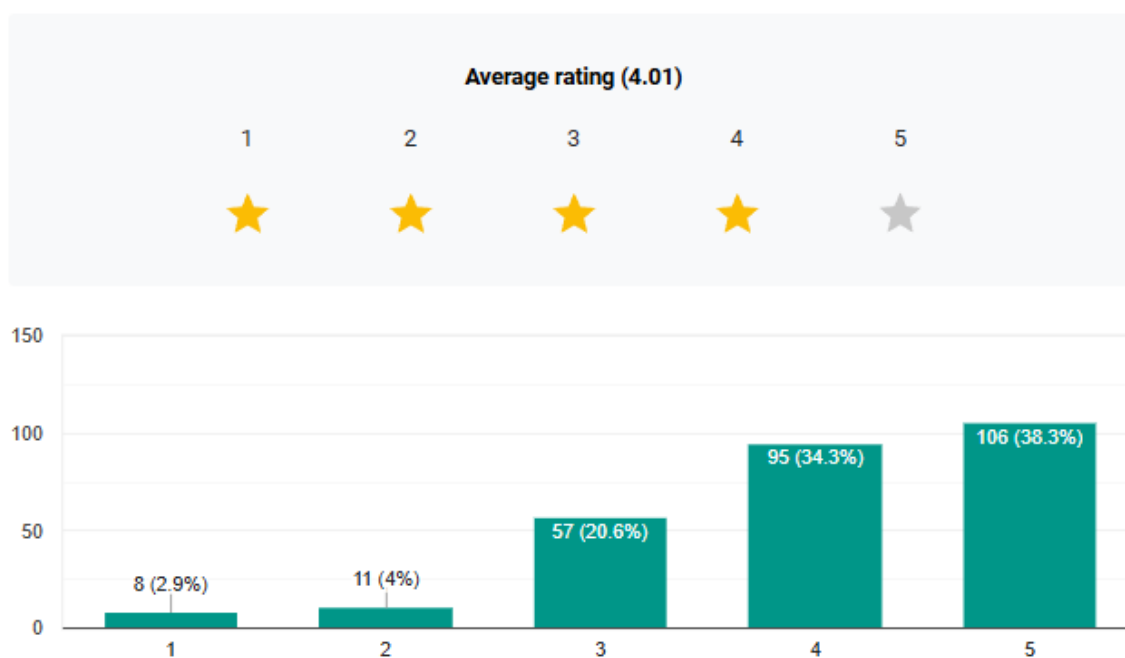
Solo un 7.6% calificó con 1 o 2, indicando niveles bajos de actitud negativa. El promedio general fue de 4.21, uno de los más altos dentro de este tipo de medición, lo que refleja una percepción altamente positiva de los usuarios frente al uso de herramientas digitales para la gestión de servicios públicos, estos resultados muestran que la adopción digital cuenta con amplia aceptación y que los usuarios se sienten cómodos y dispuestos a utilizar estos canales, quedando un margen reducido para mejorar la experiencia de los pocos usuarios neutrales o inconformes.

Figura 22
satisfacción al usar los canales digitales

El uso de los canales digitales de los servicios públicos incrementa mi satisfacción con la empresa.

 Copiar gráfico

277 respuestas



La distribución de las respuestas evidencia una tendencia claramente positiva: el 72.6% de los participantes calificó con 4 o 5, lo que indica que la mayoría percibe que los canales digitales

contribuyen de manera importante a aumentar su satisfacción con la empresa. Un 20.6% otorgó una calificación de 3, lo cual refleja una percepción neutra por parte de un grupo considerable de usuarios. Por otro lado, solo un 6.9% calificó con 1 o 2, mostrando un nivel de desacuerdo relativamente bajo. El puntaje promedio obtenido fue de 4.01, lo que sugiere un alto grado de satisfacción general con los canales digitales. En síntesis, los resultados muestran que el uso de herramientas digitales para el pago de servicios públicos es valorado positivamente por los usuarios y se percibe como un factor que mejora su experiencia global con la empresa, aunque aún hay espacio para fortalecer aspectos que permitan disminuir la neutralidad y la baja proporción de insatisfacción.

Figura 23
recomendar la empresa



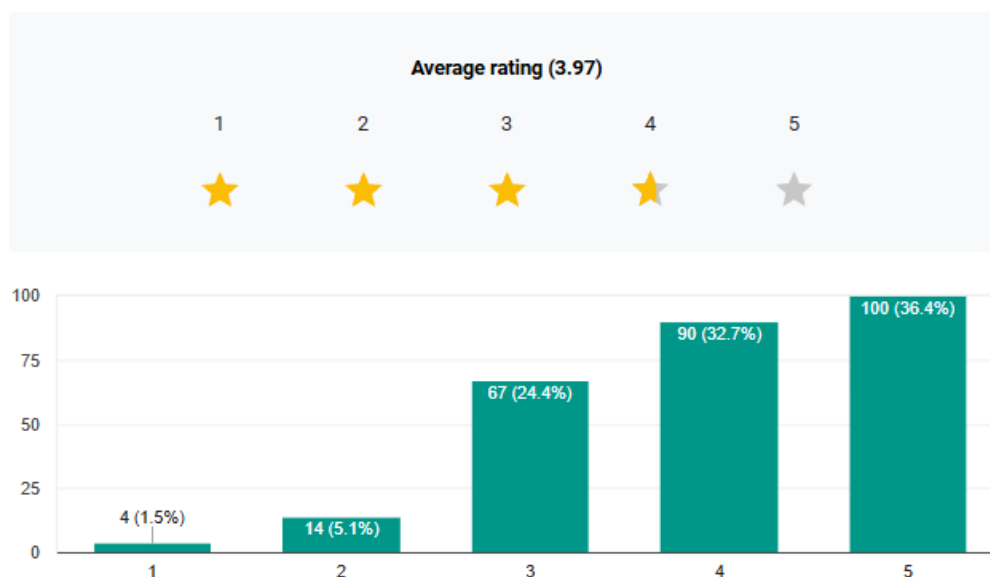
El 69.7% de los encuestados calificó entre 4 y 5, lo que indica que la mayoría considera que los canales digitales influyen favorablemente en su voluntad de recomendar la empresa. Un 22% otorgó una calificación de 3, reflejando una percepción neutral. Solo un 8.3% calificó entre 1 y 2, evidenciando un nivel bajo de desacuerdo. El promedio general fue de 3.96, lo que sugiere que, en conjunto, los usuarios ven los canales digitales como un factor que mejora su disposición a recomendar la empresa, aunque aún existen usuarios neutrales o inconformes cuya experiencia podría optimizarse.

Figura 24
expectativas

La plataforma digital cumple con mis expectativas.

 Copiar gráfico

275 respuestas



El 69.1% de los usuarios calificó la plataforma entre 4 y 5, mostrando un alto nivel de satisfacción. Un 24.4% otorgó una calificación de 3, lo que indica una percepción neutra o moderada. Solo un 6.6% otorgó calificaciones entre 1 y 2, reflejando un nivel de inconformidad muy bajo. El puntaje

promedio fue de 3.97, lo que sugiere que, en general, la plataforma es bien valorada por los usuarios y cumple con sus expectativas, aunque aún existen oportunidades de mejora para reforzar la experiencia de quienes se mantienen neutrales o insatisfechos.

Figura 25
confianza en la plataforma

Confío en que la plataforma digital protege mis datos personales y financieros.

 Copiar gráfico

277 respuestas

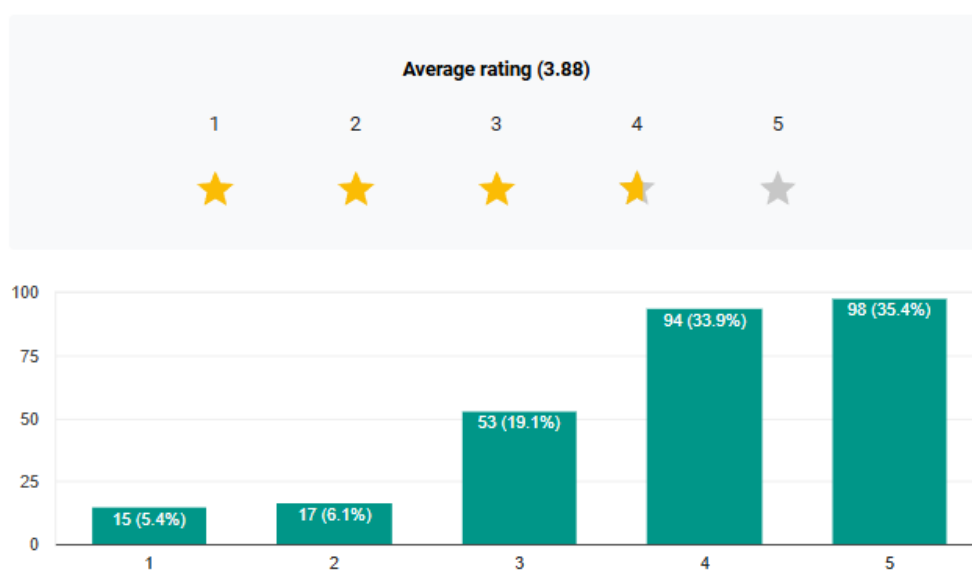
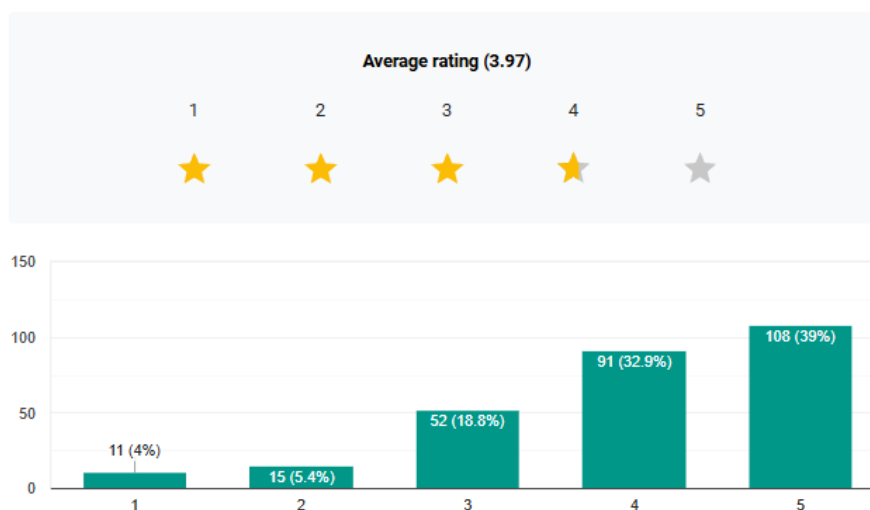


Figura 26
seguridad en las transacciones

Percibo que la empresa garantiza la seguridad de las transacciones realizadas en línea.

 Copiar gráfico

277 respuestas



Los resultados evidencian una percepción mayoritariamente favorable sobre la protección de datos personales y financieros dentro de la plataforma digital. El 35.4% de los encuestados seleccionó 5 estrellas, lo que refleja un nivel alto de confianza. Asimismo, el 33.9% calificó con 4 estrellas, reforzando esta sensación positiva.

El 19.1% otorgó 3 estrellas, mostrando una postura neutral o moderadamente confiada. En cuanto a las calificaciones negativas, el 6.1% respondió con 2 estrellas y el 5.4% con 1 estrella. Aunque representan una minoría, estos porcentajes evidencian que existe un pequeño grupo que todavía percibe riesgos o falta de protección suficiente.

En general, la distribución muestra que la mayoría de los usuarios confía en la seguridad de sus datos dentro de la plataforma, aunque aún hay margen para fortalecer la percepción de protección entre los usuarios menos seguros.

Los resultados muestran que la mayoría de los usuarios tiene una percepción positiva sobre la seguridad que ofrece la empresa en sus transacciones digitales. El 39% de los encuestados calificó con 5 estrellas, lo que refleja un alto nivel de confianza en las medidas de seguridad implementadas. Además, el 32.9% otorgó 4 estrellas, reforzando esta valoración favorable.

Un 18.8% seleccionó 3 estrellas, lo que indica una postura neutral o moderada respecto a la seguridad percibida. Por otro lado, las respuestas negativas fueron reducidas: 5.4% calificó con 2 estrellas y 4% con 1 estrella, lo que evidencia que la desconfianza en la seguridad del sitio es relativamente baja.

En general, la distribución sugiere que la mayoría de los usuarios considera que la empresa sí garantiza la seguridad de las transacciones en línea, generando un ambiente de confianza para el uso de sus canales digitales.

Figura 27
tranquilidad al realizar pagos en la plataforma

Me siento tranquilo(a) al realizar pagos y transacciones dentro de la plataforma digital.

 Copiar gráfico

273 respuestas



Los resultados reflejan una percepción mayoritariamente positiva respecto a la tranquilidad que sienten los usuarios al efectuar pagos dentro de la plataforma digital. El 38.5% de los encuestados seleccionó 5 estrellas, lo que indica un alto nivel de confianza y comodidad al realizar transacciones. Asimismo, un 34.4% otorgó 4 estrellas, reforzando esta valoración favorable.

El 19% eligió 3 estrellas, representando a los usuarios que se sienten neutrales o moderadamente confiados. Por su parte, las calificaciones negativas fueron mínimas: 5.1% calificó con 2 estrellas y solo 2.9% con 1 estrella, lo que muestra que la desconfianza o inseguridad dentro de la plataforma es baja.

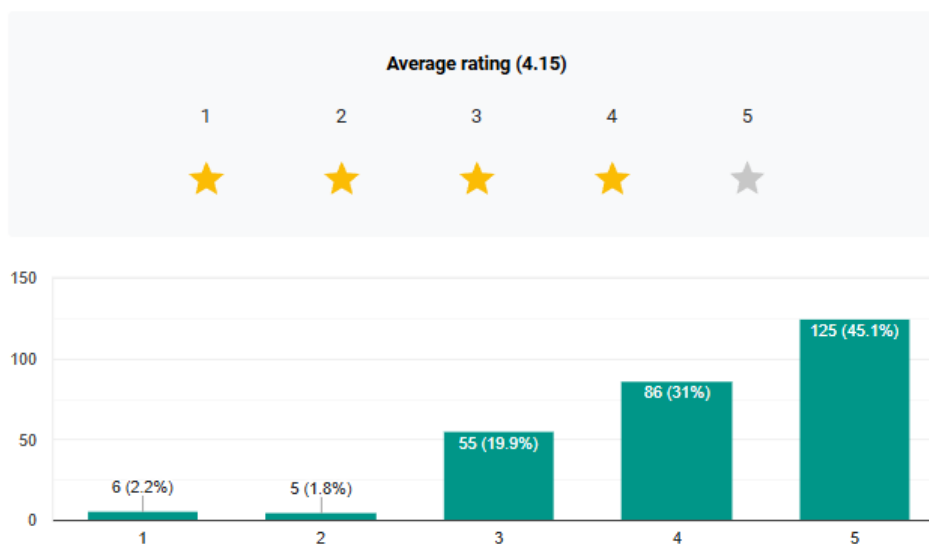
En general, la distribución sugiere que la mayoría de los usuarios percibe la plataforma como un entorno seguro y confiable para realizar sus pagos y transacciones digitales.

Figura 28
recomendar el sitio

Recomienda estos sitios a otras personas.

 Copiar gráfico

277 respuestas

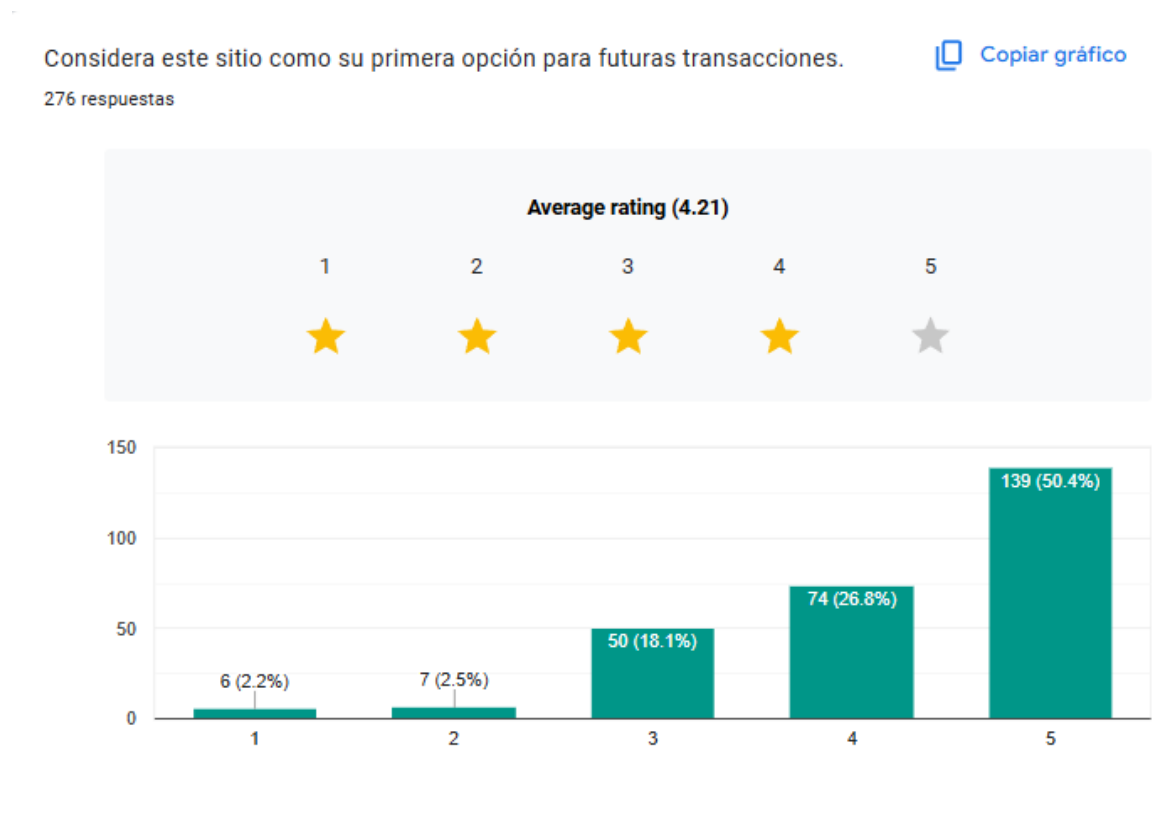


La mayoría de los usuarios evaluó positivamente la posibilidad de recomendar estos sitios a otras personas. Un 76.1% (suma de quienes respondieron 4 y 5 estrellas) manifestó una buena o excelente disposición para recomendar los canales digitales, lo que refleja un alto nivel de satisfacción y confianza.

Solo un 4% otorgó calificaciones muy bajas (1 o 2 estrellas), lo que indica que los niveles de rechazo o inconformidad son mínimos. El 19.9% que dio 3 estrellas sugiere un grupo neutral que no está completamente insatisfecho, pero tampoco percibe el servicio como sobresaliente.

La calificación promedio de 4.15 confirma que, en general, los usuarios valoran positivamente la utilidad y experiencia de los canales digitales para pagar servicios públicos y estarían dispuestos a recomendarlos.

Figura 29
opción para futuras transacciones



Los resultados muestran una clara inclinación positiva hacia el uso de este sitio como primera opción para futuras transacciones. El 50.4% de los encuestados otorgó 5 estrellas, lo que indica un alto nivel de preferencia y satisfacción. Además, un 26.8% calificó con 4 estrellas, reforzando esta percepción favorable.

El 18.1% seleccionó 3 estrellas, un grupo que mantiene una posición neutral o moderadamente positiva, mientras que las calificaciones bajas (1 y 2 estrellas) fueron mínimas, con un 2.2% y 2.5%, respectivamente.

En conjunto, la distribución refleja una fuerte aceptación del sitio, evidenciando que la mayoría de los usuarios lo considera una opción confiable y adecuada para continuar realizando sus transacciones.

24. CONCLUSIONES

- La adopción digital está influenciada por la facilidad de uso y la utilidad percibida, Los usuarios que consideran las plataformas de CHEC accesibles, intuitivas y funcionales son más propensos a utilizarlas de forma frecuente.
- La confianza es un factor determinante para el uso de canales digitales, especialmente entre usuarios de mayor edad o con menor escolaridad. La percepción de seguridad, respaldo institucional y fiabilidad tecnológica es clave para fortalecer la adopción.
- La adopción digital genera un impacto positivo en la percepción global del servicio, evidenciando mejoras en los tiempos de respuesta, satisfacción y eficiencia del proceso de atención.
- Existe una brecha digital basada en edad, escolaridad y ubicación geográfica, donde los usuarios jóvenes, urbanos y con mayor nivel educativo presentan tasas elevadas de adopción digital, mientras que los adultos mayores y usuarios con menor nivel académico muestran resistencia al cambio hacia canales virtuales.

- Los usuarios frecuentes de canales digitales manifiestan niveles superiores de satisfacción con el servicio, mientras que quienes no utilizan medios digitales perciben menor acompañamiento, evidenciando la necesidad de estrategias diferenciadas.
- Objetivo específico 1: Medir el nivel de adopción digital en Caldas y Risaralda.

Este objetivo fue alcanzado mediante la aplicación del instrumento basado en escalas Likert, el cual permitió evaluar las percepciones asociadas a utilidad, facilidad de uso y confianza.

Los resultados evidenciaron que la mayoría de los usuarios reconocen beneficios tangibles en el uso de canales digitales, especialmente ahorro de tiempo y disponibilidad 24/7. No obstante, se identificaron diferencias entre zonas urbanas y rurales, donde la conectividad y las habilidades digitales influyen en la adopción tecnológica.

Se concluye que el nivel de adopción digital es moderado-alto en áreas urbanas y moderado en sectores rurales, lo que confirma la existencia de una transición digital en proceso, pero no completamente homogénea.

- Objetivo específico 2: Identificar el nivel de uso y frecuencia de los canales digitales de CHEC

El análisis permitió determinar que el canal más utilizado es el pago en línea mediante PSE, seguido por el portal web institucional. La aplicación móvil presenta uso creciente, aunque con oportunidades de mejora en experiencia de usuario.

Se observó que quienes perciben mayor utilidad en el canal digital tienden a utilizarlo con mayor frecuencia y a sustituir progresivamente el canal presencial. Esto evidencia que la utilidad percibida actúa como motor de migración digital.

- Objetivo específico 3: Evaluar el nivel de confianza y su influencia en la adopción digital

Los resultados muestran que la confianza en el canal digital constituye un factor determinante para la adopción sostenida. Los usuarios que percibe respaldo institucional, seguridad en la transacción y protección de datos presentar mayor intención de uso recurrente.

En contraste, los usuarios con dudas frente a la seguridad digital tienden a mantener preferencia por canales tradicionales. Esto confirma que la confianza no solo influye en la intención inicial, sino también en la permanencia y frecuencia de uso.

- Objetivo específico 4: Determinar la relación entre adopción digital y uso efectivo de los canales

El análisis relacional permitió establecer que existe una asociación directa entre niveles altos de adopción digital (medios a través de TAM) y mayor uso efectivo de los canales digitales. La facilidad de uso refuerza la utilidad percibida, y ambas variables influyen positivamente en la migración hacia plataformas virtuales.

Este hallazgo valida empíricamente el modelo teórico aplicado y demuestra que el fortalecimiento de variables perceptuales puede traducirse en mayor eficiencia operativa y reducción de presión sobre canales presenciales.

Acción propuesta	Segmento objetivo	Objetivo
Campañas digitales educativas	Jóvenes 18–30 años	Profundizar en usos avanzados
Capacitaciones presenciales & tutoriales guiados	Adultos 31–50 con baja escolaridad	Reducir temor y aumentar confianza
Implementación de soporte digital asistido (botón de ayuda rápida)	Usuarios con baja autoconfianza digital	Acompañamiento directo
Programas de inclusión digital rural	Zonas periféricas	Disminuir brecha digital
Refuerzo de la percepción de seguridad tecnológica	Todos los usuarios	Mejorar confianza y adopción
Seguimiento con indicadores KPI	Directivos CHEC	Tomar decisiones basadas en datos

Finalmente, los resultados obtenidos permiten afirmar que la adopción de los canales digitales por parte de los usuarios de CHEC depende de variables perceptuales como facilidad de uso, confianza y utilidad, así como factores demográficos relacionados con edad, nivel educativo y ubicación geográfica. Los usuarios que hacen uso recurrente de dichos canales perciben mayor satisfacción, rapidez, eficacia y autonomía frente a la gestión del servicio, reforzando el valor estratégico de la digitalización para la empresa. Se recomienda que CHEC implemente estrategias de acompañamiento, capacitación digital y segmentación de comunicación, con el fin de fortalecer la adopción tecnológica, optimizar los indicadores de experiencia del cliente y cerrar brechas de acceso digital.

REFERENCIAS

- Amaro, S., Andreu, L. & Huang, S. (2017) Generation y Travelers intentions to book airbnb accommodation: an abstract. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47331-4_10 retrieved from www.scopus.com.
- Bonisoli, A., & Castillo-Leyva, A. (2022). *Factores de aceptación tecnológica en la adopción de servicios digitales en América Latina*. Revista Iberoamericana de Tecnología y Sociedad, 19(3), 45–60.
- CEPAL. (2022). *La transformación digital y la experiencia del usuario en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Davis, F. D. (1989). *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. MIS Quarterly, 13(3), 319–340.
- Hernández, J., & Mora, P. (2021). *Adopción de herramientas digitales en el sector público: una aproximación desde el modelo TAM*. Revista Latinoamericana de Administración, 54(2), 112–130.
- OCDE. (2023). *Digital Government Review of Latin America: Leveraging Technology for Citizen Engagement*. Organisation for Economic Co-operation and Development.

- Bonisoli, D., & Castillo-Leyva, B. (2022). Modelo de aceptación tecnológica (TAM) y evaluación de software educativo. *Innovaciones Educativas*, 32(86), 135–149.
- Bonisoli, L., & Castillo-Leyva, K. L. (2022). Creencias normativas y confianza: Una adaptación del modelo de aceptación tecnológica al e-commerce durante la pandemia por COVID-19 en Ecuador. *Innovar*, 32(86), 135–149. <https://doi.org/10.15446/innovar.v32n86.104666>
- Cámara Colombiana de Comercio Electrónico. (2025). Informe de cierre del comportamiento del comercio electrónico en Colombia. <https://ccce.org.co/>
- Cataldo, A. (2015). Limitaciones y oportunidades del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM). In *Universidad de Atacama. Conference Paper, January*.
- CHEC – Central Hidroeléctrica de Caldas. (s. f.). Paga tu factura. <https://www.chec.com.co/>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2022). The Global Findex Database 2021: Financial inclusion, digital payments, and resilience in the age of COVID-19. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1897-4>
- Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2022). The Global Findex Database 2021: Financial inclusion, digital payments, and resilience in the age of COVID-19. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1897-4>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2021). Observatorio de Comercio Electrónico. <https://observatorioecommerce.mintic.gov.co/>

NPCI Bharat BillPay Ltd. (s. f.). Bharat Connect overview. <https://www.npci.org.in/>

Open Banking Limited. (2025). Impact report 7. <https://www.openbanking.org.uk/>

Superintendencia Financiera de Colombia. (2024). Informe de operaciones por canal – I trimestre 2024. <https://www.superfinanciera.gov.co/>

Sveriges Riksbank. (2024, 6 de febrero). Swish payments moved from Bankgirot's payment system to the Riksbank's. <https://www.riksbank.se/>

Deloitte. (2021). *Digital adoption: Transforming the way we work*. Deloitte Insights.

Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2022). *The Global Findex Database 2021: Financial inclusion, digital payments, and resilience in the age of COVID-19*. World Bank.

Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). *Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology*. MIS Quarterly, 36(1), 157–178.

Superintendencia Financiera de Colombia. (2024). *Informe de operaciones por canal – I trimestre 2024*.

Cámara Colombiana de Comercio Electrónico. (2025). *Informe de cierre del comportamiento del comercio electrónico en Colombia*.

BusinessWire. (2025, 12 de marzo). *Digital payments in Latin America expected to reach USD 0.3 trillion by 2027*. BusinessWire. <https://www.businesswire.com>

- El País. (2024, 15 de julio). *México, atrapado en el uso del efectivo*. El País. <https://elpais.com>
- El País. (2025, 22 de febrero). *Chile acelera hacia los pagos sin contacto*. El País. <https://elpais.com>
- Galileo-FT. (2025). *Digital wallets adoption in Latin America*. Galileo Financial Technologies. <https://galileo-ft.com>
- Giraldo, L., Martínez, A., & Rodríguez, J. (2024). *Determinants of fast payment systems adoption in Latin America*. *Journal of Payments Studies*, 18(2), 45–63.
- Mastercard. (2025). *The state of digital payments in Puerto Rico SMEs*. Mastercard Insights. <https://mastercard.com>
- Payments CMI. (2025). *Latin America consumer payments report 2025*. CMI Payments Research. <https://paymentscmi.com>
- PYMNTS. (2025, 10 de enero). *Digital payments adoption in Latin America: From cash to contactless*. PYMNTS. <https://www.pymnts.com>
- Reuters. (2024, 19 de octubre). *Latin American fintech ecosystem quadruples in six years*. Reuters. <https://www.reuters.com>
- Reuters. (2025, 30 de julio). *Bolivians turn to digital assets amid inflation and cash shortages*. Reuters. <https://www.reuters.com>
- ACH Colombia. (s. f.). *PSE (Pagos Seguros en Línea)*. <https://www.achcolombia.com.co/>
- Aguas de Manizales S. A. E. S. P. (s. f.). *Paga tu factura*. <https://www.aguasdemanizales.com.co/>
- Aguas y Aguas de Pereira. (s. f.). *Oficina virtual*. <https://serviciosdigitales.aguasyaguas.com.co/>

Banco de la República. (2024a, 10 de septiembre). *Encuesta de percepción sobre el uso de los instrumentos para los pagos habituales en Colombia – 2024*. <https://www.banrep.gov.co/>

Banco de la República. (2024b). *Reporte de la infraestructura financiera e instrumentos de pago – Presentación 2024*. <https://repositorio.banrep.gov.co/>

CCCE – Cámara Colombiana de Comercio Electrónico. (2025a, 13 de junio). *Informe trimestral del comercio electrónico en Colombia – IT-2025*. <https://ccce.org.co/>

BC Noticias. (2025, febrero 11). Caldas implementa 160 “Juntas de Internet” con inversión de \$22.000 millones. Recuperado de sitio web de noticias regional.

Cámara de Representantes. (2024). Informe al Congreso MinTIC 2023-2024. Cámara de Representantes de Colombia.

Colnodo. (s. f.). Redes comunitarias y conectividad gestionada por comunidades. Recuperado de <https://colnodo.apc.org/>

Gobernación de Caldas. (2025, febrero 10). Comienza la implementación de 160 Juntas de Internet en Caldas. Recuperado de <https://caldas.gov.co/>

CHEC – Central Hidroeléctrica de Caldas. (s. f.). *Paga tu factura*. <https://www.chec.com.co/>

El Colombiano. (2025, 25 de agosto). *Comercio electrónico en Colombia movió \$26,9 billones en el primer semestre de 2025*. <https://www.elcolombiano.com/>

MinTIC – ONTIC. (2025, 7 de mayo). *Hogares con conexión a internet (ECV-DANE, 2024)*. <https://ontic.mintic.gov.co/>

PSE. (s. f.). *¿Qué es PSE?* <https://www.pse.com.co/persona>

Superintendencia Financiera de Colombia. (2024b, 12 de diciembre). *Informe de operaciones – 2T-2024*.

<https://www.superfinanciera.gov.co/>

Superintendencia Financiera de Colombia. (2024c, 12 de diciembre). *Informe de operaciones – 3T-2024*.

<https://www.superfinanciera.gov.co/>

Superintendencia Financiera de Colombia. (2025a, 21 de marzo). *Informe de operaciones – 4T-2024*.

<https://www.superfinanciera.gov.co/>

Referencias

Aguas de Manizales S. A. E. S. P. (s. f.). *Paga tu factura*. <https://www.aguasdemanizales.com.co/>

Aguas y Aguas de Pereira. (s. f.). *Oficina virtual*. <https://serviciosdigitales.aguasyaguas.com.co/>

Cámara Colombiana de Comercio Electrónico (CCCE). (2025). *Informe de cierre del comportamiento del comercio electrónico en Colombia*. <https://ccce.org.co/>

CHEC – Central Hidroeléctrica de Caldas. (s. f.). *Paga tu factura*. <https://www.chec.com.co/>

MinTIC – Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2021). *Observatorio de Comercio Electrónico*. <https://observatorioecommerce.mintic.gov.co/>

MinTIC – ONTIC. (2025, 7 de mayo). *Hogares con conexión a internet (ECV-DANE, 2024)*. <https://ontic.mintic.gov.co/>

Superintendencia Financiera de Colombia. (2024–2025). *Informes trimestrales de operaciones por canal*. <https://www.superfinanciera.gov.co/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2024, agosto). Indicadores TIC en hogares y personas de 5 y más años de edad – 2023 (Boletín técnico). <https://www.dane.gov.co/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2025, abril 22). Pobreza multidimensional 2024 (Boletín técnico). <https://www.dane.gov.co/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2025, septiembre 1). Pobreza monetaria 2024 (Presentación y tabulados departamentales). <https://www.dane.gov.co/>

Gobernación de Caldas. (2025, febrero 10). Comienza la implementación de 160 Juntas de Internet en Caldas. <https://caldas.gov.co/>

Gobernación de Risaralda. (2025, septiembre 1). Risaralda Conectada e Incluyente: 80 nuevas zonas Wi-Fi. <https://www.risaralda.gov.co/>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC. (2025, julio). Boletín Trimestral de las TIC – Primer trimestre de 2025. <https://colombiatic.mintic.gov.co/>

Banco Mundial. (2022). Global Findex Database 2021: Financial inclusion, digital payments, and resilience in the age of COVID-19. Washington, DC: World Bank. <https://www.worldbank.org/en/publication/globalfindex>

Colnodo. (2024). Redes comunitarias y apropiación digital en zonas rurales de Colombia. Bogotá: Colnodo. <https://www.colnodo.apc.org/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2024, agosto). Indicadores TIC en hogares y personas de 5 y más años de edad – 2023 (Boletín técnico). <https://www.dane.gov.co/>

- GSMA. (2022). State of Mobile Internet Connectivity Report 2022. GSMA. <https://www.gsma.com/>
- Gobernación de Risaralda. (2024, septiembre 1). Risaralda conectada e incluyente: 80 nuevas zonas Wi-Fi para el departamento. Pereira: Secretaría TIC Departamental. <https://www.risaralda.gov.co/>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC. (2023, diciembre). Conectividad en colegios oficiales: 283 instituciones rurales de Risaralda beneficiadas. Bogotá: MinTIC. <https://mintic.gov.co/>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC. (2024, mayo). Entrega de 1.000 computadores y apertura de Centro Potencia en Risaralda. Bogotá: MinTIC. <https://mintic.gov.co/>
- Musa, H. G., Fatmawati, I., Nuryakin, N., & Suyanto, M. (2024). Marketing research trends using technology acceptance model (TAM): A comprehensive review of researches (2002–2022). *Cogent business & management*, 11(1), 2329375.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO. (2022). La educación en la era digital: inclusión y acceso en América Latina. París: UNESCO Publishing.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2017). *Boletín TIC 2017: Hogares con acceso a internet por departamento*. Bogotá: DANE. <https://www.dane.gov.co/>
- Gobernación de Caldas. (2025, febrero 10). Comienza la implementación de 160 Juntas de Internet en Caldas. <https://caldas.gov.co/>
- Gobernación de Risaralda. (2024, septiembre 1). Risaralda conectada e incluyente: 80 nuevas zonas Wi-Fi para el departamento. <https://www.risaralda.gov.co/>

Central Hidroeléctrica de Caldas □ CHEC. (2023). Informe de sostenibilidad 2022-2023: Transformación digital en servicios de energía. Manizales: CHEC Grupo EPM.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística □ DANE. (2024, agosto). Indicadores TIC en hogares y personas de 5 y más años de edad □ 2023 (Boletín técnico). Bogotá: DANE.
<https://www.dane.gov.co/>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos □ OECD. (2023). Digital Government in Colombia: Enhancing public sector capacity and citizen engagement. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/>

World Bank. (2022). Global Findex Database 2021: Financial inclusion, digital payments, and resilience in the age of COVID-19. Washington, DC: World Bank.
<https://www.worldbank.org/en/publication/globalfindex>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos – OECD. (2023). Digital Government in Colombia: Enhancing public sector capacity and citizen engagement. París: OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/>

Quintero, J. P. C., et al. (2021). Conectividad de Internet en Colombia y sus determinantes socioeconómicos. Revista Universidad Católica Luis Amigó, 5(2), 1–15.
<https://www.redalyc.org/journal/6735/673570962003/html/>

Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. Decision Sciences, 39(2), 273–315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>

World Bank. (2022). Global Findex Database 2021: Financial inclusion, digital payments, and resilience in the age of COVID-19. Washington, DC: World Bank.
<https://www.worldbank.org/en/publication/globalfindex>