

# Capítulo 1

# Políticas públicas de las tecnologías de información y comunicación: una visión desde los ecosistemas digitales de Puerto Libertador Córdoba – Colombia

Marilú Tibusay Acurero Luzardo<sup>1</sup>

María Elena Pérez Prieto<sup>2</sup>

Lucimio Levis Jiménez Paternina<sup>3</sup>

## Resumen

La conexión a Internet de las regiones debe ser sólida y competitiva, capaz de soportar las pretensiones del entorno regional, nacional e internacional. La investigación analiza la adopción de las políticas públicas en Tecnologías de Información y Comunicación en Puerto Libertador, Córdoba, Colombia. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que se fundamenta en la recolección y análisis de datos numéricos, siguiendo los principios del método científico y la lógica deductiva. Se concluye que la ejecución de las políticas públicas relacionadas con el uso de las TIC en el Municipio de Puerto Libertador, departamento de Córdoba, se ha visto afectada por varios aspectos, como la escasa adopción de las políticas en la región y la falta de planes que impulsen el aumento de los indicadores de transformación digital. Esto dificulta la provisión de herramientas adecuadas para mejorar los servicios ofrecidos en la región. En cuanto a los ecosistemas digitales,

---

1 Posdoctora en Políticas Públicas y Paz Social. Doctora en Ciencias Gerenciales. Magíster Sienciarum en Gerencia Financiera. Ingeniera de Sistemas. Docente Investigadora de la Corporación Universitaria del Caribe – CECAR, Colombia. Categorizada por Minciencias Asociado. Directora Grupo de Investigación: Estudios Socioeconómicos, Administrativos y Contables. Correo: marilu.acurerol@cecar.edu.co; mariluacurero@hotmail.com. ORCID: 0000-0003-3175-6620

2 Posdoctora en Políticas Públicas y Paz Social. Doctora en Gerencia. Maestría en Gerencia de Recursos Humanos. Licenciada en Administración Gerencia Industrial. Docente Investigadora de la Corporación Universitaria del Caribe–CECAR, Colombia. Categorizada por Minciencias Asociado. Grupo de Investigación: Estudios Socioeconómicos, Administrativos y Contables. Correo: maria.perezpr@cecar.edu.co; perezmariele@gmail.com. ORCID: 0000-0001-7476-5995

3 Magíster en Gestión de Organizaciones. Especialista en Finanzas. Especialista en Revisoría Fiscal. Contador Público. Docente Investigador y Decano de FACEA de la Corporación Universitaria del Caribe – CECAR, Colombia. Correo: Lucimio.jimenez@cecar.edu.co. ORCID: 0000-0001-5324-0110

se puede decir que, a pesar de que los empleados de una empresa o negocio desarrollen competencias orientadas a las nuevas prácticas digitales con el objetivo de mejorar el servicio ofrecido y brindar soluciones eficaces en tiempo real y de forma remota para contribuir al crecimiento de la empresa y la satisfacción de los clientes, no pueden lograrlo debido a que la conectividad y el servicio de Internet no cumplen con los indicadores estándares de calidad y cobertura que debería tener el municipio.

**Palabras clave:** políticas públicas, políticas públicas en tecnologías de información y comunicación y ecosistemas digitales.

*Public policies for information and communication technologies and: a view from digital ecosystems of Puerto Libertador Córdoba – Colombia*

**Abstract**

The internet connection of the regions must be solid and competitive, capable of supporting the claims of the regional, national and international environment. The research analyzes the adoption of public policies in Information and Communication Technologies in Puerto Libertador Córdoba–Colombia. The research has a quantitative approach since it is based on the collection and analysis of numerical data, following the principles of the scientific method and deductive logic. It is concluded that the execution of Public Policies related to the use of ICT in the Puerto Libertador Municipality of the department of Córdoba, has been affected by various aspects, such as: the low adoption of policies in the region, as well as the plans that drive the increase in digital transformation indicators, that provide adequate tools to ensure that the possibilities of improving the services offered in the region. Regarding digital ecosystems, it can be said that despite the fact that the employees of a company or business develop skills oriented towards new digital practices, with the aim of improving the service offered and providing effective solutions in real time and remotely, to contribute to the growth of the company and the satisfaction of the clients; they cannot achieve what they want given that connectivity or internet service does not meet the standard indicators of quality and coverage that the municipality should have.

**Keywords:** public policies, public policies on information and communication technologies and digital ecosystems.

## **Introducción**

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2016) manifiesta que el número de usuarios conectados a Internet creció un 10,6% entre los años 2000 y 2015 en América Latina y el Caribe. Sin embargo, persisten problemas en lo que respecta a velocidades de conexión y acceso al servicio entre zonas urbanas y rurales, lo que no ocurre, por ejemplo, con el uso de la televisión, que es más popular y accesible que Internet. La elección de la tecnología para proporcionar servicios de conectividad a Internet es variada en general, pero cuando se enfoca en zonas rurales, la perspectiva varía debido a los múltiples factores que deben ser considerados.

Sin embargo, para lograr un impacto económico positivo en la región, además de promover la operatividad entre dispositivos y sistemas, se requiere una óptima adopción de nuevas tecnologías en función de medidas de seguridad, protección de datos personales, privacidad y propiedad. Esto se impulsa desde la agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los Planes de Acción sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe (CEPAL, 2015). Por esta razón, se promueve el desarrollo de una economía digital en países como Chile, Colombia, México y Uruguay, los cuales han actualizado sus políticas nacionales en el ámbito digital y las han propuesto para las próximas agendas.

La conectividad y el uso de Internet en las regiones son insuficientes y desiguales. Además, los altos costos de transmisión de datos y los dispositivos electrónicos necesarios para la conexión siguen dificultando el acceso a Internet en estas áreas (Drees-Gross, 2021). Según la CEPAL (2016), desde 2015 se ha señalado que menos de la mitad de la población de América Latina y el Caribe tiene acceso a la banda ancha fija, y solo el 10% cuenta con fibra óptica de alta calidad en sus hogares. Además, el 87% de la población tiene acceso a una señal 4G, pero solo el 37% utiliza la banda ancha. Esto significa que aproximadamente solo cuatro de cada 10 personas en las zonas rurales de América Latina pueden conectarse a Internet.

Según GSMA<sup>4</sup> (2022), la variación en la conexión a Internet en América Latina en 2022 fue del 70% en zonas urbanas, manteniendo estándares de

---

<sup>4</sup> Asociación GSM (abreviadamente GSMA) es una organización de operadores móviles y compañías relacionadas, dedicada al apoyo de la normalización, la implementación y promoción del

calidad, mientras que en los centros poblados y rurales experimentó un aumento del 28.8%. Sin embargo, aún existen poblados en la región que carecen de acceso a Internet.

Por otro lado, los planes de datos y los dispositivos con acceso a Internet no son accesibles para las personas de bajos ingresos en la región. En promedio, el costo de un plan de datos de solo 1GB representa el 2.7% del ingreso familiar mensual (o entre el 8% y el 10% para el quintil inferior en algunos países), superando el umbral de asequibilidad del 2% establecido por la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Además, el costo del teléfono inteligente básico más económico disponible representa entre el 4% y el 12% del ingreso familiar promedio en gran parte de la región, llegando al 31% y 34% en Guatemala y Nicaragua, y hasta el 84% en Haití. Abordar la brecha digital es una necesidad urgente que requiere acciones políticas para reducir los costos, ampliar el acceso e incentivar la participación tanto de la ciudadanía como del sector privado.

No obstante, estudios de Katz (2009 y 2010) revelan que países como Chile lograron aumentar el acceso a Internet en un 10% y demostraron que el desempleo disminuyó en un 2%. Pero no se limita a esto, cada empleo generado por el uso de las TIC también aumenta la demanda de empleos en diversos sectores de la economía, al tiempo que mejora la competitividad regional. Asimismo, el Banco Mundial (2021) evidencia que un aumento del 10% en la penetración de Internet ha elevado el Producto Interno Bruto en hasta un 1.38% en los países en crecimiento. Es claro que el avance tecnológico genera empleos tanto directos como indirectos que contribuyen a mejorar la productividad regional. Vale la pena destacar que el avance tecnológico que Colombia ha experimentado en la última década ha incluido notables mejoras en la penetración de Internet en las regiones.

Ahora bien, al observar este panorama, se nota que Colombia, en su marco legal, garantiza la igualdad en términos de derechos básicos para todos los ciudadanos ante la ley. El artículo 1 de la Constitución Política establece que Colombia es un Estado de derecho y que los ciudadanos son su fin esencial. Además, el artículo 365 hace referencia a los servicios públicos como inherentes a las funciones sociales, y el Estado tiene la responsabilidad

de garantizar la prestación efectiva de estos servicios a todos los residentes del país.

De esta manera, García y Rodríguez (2017) manifiestan que Colombia, para el año 2016, tenía un uso del correo electrónico entre el 4% y el 8%, en contraste con los países de la OCDE, que se encuentran entre el 42% y el 53%. Países como México, Argentina y Brasil tenían un uso cercano al 70% en la realización de trámites electrónicos. Como se puede observar, la brecha de Colombia en comparación con estos países es significativa, siendo del 38% al 45% y del 62%, respectivamente. Esto justifica una intervención expansiva por parte del Estado para reducir estas disparidades.

No obstante, el gobierno colombiano, desde el año 2010 según el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2010-2014), ha impulsado el proceso de modernización respaldado en las TIC, a través del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación–MinTIC (2014), que establece una hoja de ruta con el propósito de reducir los problemas de comunicación que existen entre las regiones. Para tal fin, pone en marcha el Plan Vive Digital (2010-2014), cuyo propósito es generar un sistema de comunicación que permita el desarrollo de tecnología para las personas de escasos recursos, generando empleo, compartiendo recursos e información y ampliando el número de talentos, con el fin de vincular las regiones a la era de la información. Sin embargo, no se logran los objetivos previstos para la inserción de las regiones en el uso de internet.

Aunado a esto, el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación de Colombia–MINTIC (2015) ha destacado desde el año 2015 la importancia de los avances en materia de regulaciones legislativas y estructurales. Colombia optimiza su cobertura y la capacidad de responder a la demanda actual que ha referido a la adopción de las Tecnologías de la Información y Comunicación – TIC dentro del país. También señala Acurero, Jiménez & Jiménez (2020) que esto depende de la efectividad de las herramientas vinculadas para el uso de las TIC, así como de varios factores que pueden determinar su funcionamiento, como es el caso de la disposición de tecnologías apropiadas para regular el espectro electromagnético, así como de las disposiciones que establezcan las instituciones gubernamentales para su uso dentro del territorio.

Además, se establece que el departamento a corto plazo, en relación con las implementaciones y regulaciones nacionales, presenta pérdidas que involucran el bajo aprovechamiento de herramientas y aplicaciones tecnológicas que podrían potenciar el mercado regional. Esto también se refiere a la gestión de estrategias e instrumentos que influyan en el crecimiento tecnológico e innovador, con el propósito de posicionarse en los niveles de competitividad de las grandes regiones del país.

De igual manera, Córdoba, Neiva, Manizales, Popayán, San Andrés y Villavicencio tampoco cuentan con una ocupación estándar de estaciones de trabajo que asegure una distribución equilibrada del espectro electromagnético. Este aspecto afecta seriamente el nivel de conectividad en estas zonas, y se determina que no se alcanza una cobertura adecuada por parte de los operadores, ya que solo se ha logrado un porcentaje de ocupación del 56,22%. Esto se refiere a las zonas que se habían estipulado para cubrir por parte de los entes y diversos planes nacionales, los cuales forman parte del Sistema Nacional de Monitoreo (ANE, 2020).

De igual forma, se ha determinado que los componentes de infraestructura son esenciales para la prestación de servicios de telecomunicaciones. Estos deben tener la prioridad de implementar el espectro electromagnético de manera que generen la cobertura adecuada en el país y las regiones, en relación con la calidad del internet. Esto es especialmente relevante en el marco del proyecto gubernamental Plan Vive Digital, que a la fecha debe estar en completo funcionamiento.

Antes de la pandemia, el crecimiento económico se había acentuado, especialmente en los países emergentes. La amplia difusión de la tecnología digital e Internet ha dado lugar a un aumento en el flujo de bienes y servicios, activos financieros, personal, información y comunicaciones. Estas tecnologías sirven como plataformas para actividades como las comunicaciones, la información, el entretenimiento, el comercio, la provisión de servicios educativos, de salud y gubernamentales, y más recientemente, sistemas de producción complejos. Esto ha permitido que la economía mundial evolucione hacia una economía digital. Con la pandemia, estas tecnologías tuvieron un impacto positivo en las regiones, ya que se convirtieron en el principal medio de conexión disponible en ese momento.

Sin embargo, existen factores que aseguran una red óptima dentro del territorio colombiano, específicamente en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba, que cuenta con un amplio espectro que puede respaldar al sector empresarial y satisfacer las exigencias tecnológicas. Para lograrlo, la conexión a internet debe ser sólida y competitiva, capaz de satisfacer las demandas del entorno regional, nacional e internacional. Por lo tanto, es necesario analizar el alcance de la legislación vigente en cuanto a la implementación de las empresas prestadoras de internet y telecomunicaciones, así como la capacidad, uso, calidad y velocidades alcanzadas en el espectro electromagnético colombiano.

Según las cifras del DANE (2018), el municipio de Puerto Libertador, Córdoba, tiene una población de 15.012 personas, de las cuales el 53.1% son hombres y el 47% mujeres. Además, el 72% de la población vive en zonas rurales y el 28% en áreas urbanas. Según el MinTIC (2018), la penetración del servicio de banda ancha es precaria tanto en áreas urbanas como rurales, y hay pocas antenas repetidoras que limitan la conectividad a internet en los corregimientos y veredas. Además, el Plan de Desarrollo Municipal (2020-2023) identifica diversas necesidades en el municipio, como alimentación, educación, convivencia, pobreza, economía y vías de acceso en mal estado, entre otros aspectos relevantes.

En este sentido, se debe considerar el desarrollo tecnológico del sector, incluyendo la creación de contenidos digitales productivos en diversos mercados virtuales. Estos contenidos pueden ser productos informativos en formato digital, que van más allá de la gestión de instructivos y material audiovisual relacionado con la formación. También abarcan el desarrollo de software y diversas aplicaciones que pueden complementar los servicios de cualquier sector empresarial. Por lo tanto, es necesario evaluar si las implementaciones de conectividad y herramientas TIC disponibles, incluida la velocidad de descarga en la región, afectan el rendimiento o el potencial competitivo en comparación con otras ciudades o municipios del país.

En este contexto de avances y limitaciones, es fundamental considerar el desarrollo del departamento de Córdoba. Este departamento ha enfrentado una serie de desafíos que han dificultado el crecimiento de las redes digitales. Especialmente, la falta de planes integrales para conectar toda la región ha sido un obstáculo. Estos planes comenzaron a presentarse en la segunda década del siglo XXI. Según Ramírez y De Aguas (2018), la región carece de



las herramientas necesarias para competir en igualdad de condiciones con otras regiones del país debido a múltiples limitaciones en el campo de la conexión digital. Esto hace que sea difícil mantenerse al día con las demandas del mercado actual y potenciar los servicios ofrecidos por el departamento.

Según lo antes planteado, el municipio de Puerto Libertador se encuentra en una serie de condiciones que no reflejan en su totalidad los alcances de las implementaciones promovidas dentro de los planes nacionales en el ámbito de la conectividad. A pesar de que se han promovido iniciativas en proyectos como Renovación del Territorio (2018) para mejorar las condiciones en la zona, incluyendo la cobertura integral de los hogares con estándares adecuados que fomenten el desarrollo territorial, aún persisten desafíos para el crecimiento del mercado digital a través de la innovación y el emprendimiento digital en la región.

En este sentido, el municipio de Puerto Libertador se encuentra en condiciones que limitan la plena expresión de los avances propuestos en los planes nacionales en el ámbito de la conectividad. A pesar de que se han promovido iniciativas en proyectos como Renovación del Territorio (2018) para mejorar las condiciones en la zona, incluyendo la cobertura integral de los hogares con estándares adecuados que fomenten el desarrollo territorial, aún existen obstáculos para impulsar el crecimiento del mercado digital a través de la innovación y el emprendimiento digital en la región.

¿Cómo se aplican las Políticas Públicas de las TIC en el desarrollo de las Redes Digitales para la construcción de infoproductos en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba?

## **Políticas públicas en tecnologías de información y comunicación**

Las políticas públicas en Tecnologías de Información y Comunicación en Colombia son delineadas a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINTIC). Este ministerio enfoca sus políticas en mejorar la conectividad a Internet con el propósito de incentivar y promover la interconexión y participación ciudadana. Esto se logra mediante la comunicación a través de diversos dispositivos electrónicos, como teléfonos celulares, computadoras, tablets, entre otros, que permiten la transferencia de voz, videos y datos a través de diversas redes de comunicación. Estas tecnologías facilitan la interacción a través de las redes y el correo electrónico.

En cuanto a las políticas públicas para la adquisición de las TIC, los ciudadanos colombianos tienen derecho a adquirir esta tecnología para comunicarse con otros usuarios a través de una red de banda ancha que garantice el acceso universal a la información. Estas políticas se han implementado en diferentes departamentos del país, incluyendo aquellos municipios con dificultades de acceso en los últimos gobiernos.

Aunado a esto, durante el período 2014-2018, se continuó con el proceso de expansión tecnológica a través del Plan Nacional de Desarrollo del Estado, denominado “Todos por un Nuevo País” (DNP, 2018). Este plan sirvió como base para establecer el Plan Estratégico propuesto para Colombia hasta el 2023, impulsando las transformaciones necesarias para construir una sociedad viable y equilibrada en todos los ámbitos.

Asimismo, para los años 2018-2022, el Estado colombiano presentó el Plan TIC (2018-2022), titulado “El Futuro Digital es de Todos”, que contempla la integración de los poblados y municipios del país mediante las TIC. El objetivo es lograr la participación de los ciudadanos en los servicios del Estado a través de plataformas electrónicas que les permitan realizar trámites de manera más eficiente. En este contexto, Urduy (2018) señala que los planes diseñados para mejorar la conectividad del país obligan a investigar los elementos implícitos que permiten la optimización de este servicio, como las regulaciones espectrales que lo rigen. Una revisión de la política de gestión de las TIC en el país destaca la importancia de implementar un control y monitoreo del espectro electromagnético a nivel nacional.

Del mismo modo, es necesario considerar los avances que se están desarrollando en relación con las nuevas herramientas e instrumentos que trae consigo el Plan TIC, cuya vigencia se caracteriza por la introducción de la red 5G. Esta tecnología busca mejorar la velocidad de conexión, el tiempo de respuesta en el uso de la web y permitir la conectividad de varios dispositivos al mismo tiempo, evitando las vulnerabilidades relacionadas con su implementación a nivel nacional (Rodríguez, 2019). Además, las redes 5G requieren arquitecturas y soluciones de seguridad sólidas, ya que conectan diferentes aspectos de la vida a las redes de comunicación. Por tanto, es crucial tener en cuenta los desafíos de seguridad y privacidad que surgen con las redes 5G, destacando que se proporciona una descripción general de las posibles soluciones que podrían llevar a un sistema 5G más seguro.

Este panorama hace referencia a la situación del país que obliga a considerar la prestación de servicios en todo el territorio nacional. Esto se basa en los planes de conectividad nacional que se han implementado desde la primera edición del Plan Vive Digital en 2010. También es importante destacar los bajos índices de conectividad en las zonas rurales, que históricamente no han sido consideradas en las mejoras e implementaciones de infraestructura y recursos tecnológicos que permitirían la conexión de estas áreas con las grandes ciudades. Esto afecta la competitividad de la región en su conjunto.

## **Los ecosistemas digitales**

Las empresas que se adaptan al cambio digital forman parte de los ecosistemas digitales, que son redes de colaboración que buscan mejorar los servicios utilizando herramientas de tecnología de información y comunicación. De esta manera, los ecosistemas digitales apoyan el crecimiento comercial de la región (Tosete-Herranz, 2012).

Los ecosistemas digitales son redes de personas, herramientas TIC, procesos y sistemas que siguen ciertas pautas para transformar la producción de las sociedades. Se conectan con ecosistemas tecnológicos, redes de comunicación, aplicaciones, software y hardware que facilitan la interacción a nivel regional, nacional e internacional. También utilizan nuevas herramientas, sistemas, dispositivos y aplicaciones que crean nuevas realidades, como la aumentada y la virtual, que permiten ver en tiempo real y a distancia algunas actividades identificadas en el ecosistema digital.

Así, los ecosistemas digitales desarrollan en los empleados de una empresa o negocio competencias orientadas a las nuevas prácticas digitales con el objetivo de mejorar el servicio y ofrecer soluciones eficaces en tiempo real y de forma remota. De esta manera, contribuyen al crecimiento de la empresa y a la satisfacción de los clientes, captando nuevos clientes potenciales y aumentando las ventas.

Al respecto, Muñoz (2021) señala que los ecosistemas digitales traen éxito en la gestión de las operaciones de las organizaciones, ya que son capaces de llegar a las diferentes áreas de la empresa. Estos ecosistemas incluyen herramientas tecnológicas que logran interconectar la organización con los clientes registrados en bases de datos y con el resto del mundo, mediante

la información que manejan para las diferentes transacciones que realizan, ofreciendo respuestas oportunas y entregando los productos requeridos.

Este modelo nace desde dentro y se adopta como una cultura, y para que sea una realidad se aprovechan bots, sistemas generadores de datos, inteligencia artificial, machine learning, aplicaciones móviles, entre otros. Todos estos instrumentos son de mayor provecho y utilidad en el segmento financiero en el que nos movemos, donde los consumidores demandan cada vez más rapidez y seguridad en los servicios que reciben. Una de las principales exigencias es contar con información en tiempo real de sus operaciones y también solicitar los productos desde la comodidad de donde se encuentren.

Estas expectativas se han podido canalizar satisfactoriamente a través de una aplicación que hoy es una herramienta diaria y común. Además, el contenido y las facilidades que ofrece marcan la diferencia en la experiencia de los usuarios. En este espacio, se pueden centralizar todas las opciones estratégicas tanto para las organizaciones como para sus clientes. En nuestro caso, hablamos de educación financiera, trámite de créditos y la posibilidad de administrar y transferir dinero de manera ágil y segura. Actualmente, los monederos electrónicos son una tendencia muy atractiva que ofrece la posibilidad de realizar una gran cantidad de trámites desde el teléfono móvil. De manera sencilla, los usuarios pueden realizar transacciones recurrentes, como los pagos de servicios públicos, y tomar decisiones financieras desde su teléfono celular, justo lo que la mayoría de las personas buscan.

Este es solo un ejemplo de cómo se puede acercar a los clientes al uso de la tecnología a través de los ecosistemas digitales estratégicos. Combinar este modelo con un servicio presencial en una red robusta de centros de negocios ágiles, con tecnología de punta y que genere una buena experiencia al cliente, ha sido una decisión que, en nuestro caso, ha permitido brindar a los usuarios toda una experiencia integral de calidad. Lo más importante es que las organizaciones creen un ecosistema digital personalizado para su giro de negocio, segmento y oportunidades, y que a partir de ahí puedan dirigirse por una senda constante de innovación. La evolución es una obligación de todas las empresas; la innovación es la herramienta para lograrlo.

Los ecosistemas tecnológicos, tanto abiertos como propietarios, abarcan sistemas operativos, redes sociales, aplicaciones de software, tecnologías

y estándares, así como la World Wide Web (www), una plataforma de estándares abiertos que ha estado en funcionamiento durante más de 22 años. En la actualidad, es difícil imaginar su desaparición, ya sea a corto o medio plazo, debido a su penetración en nuestras vidas y su papel como base tecnológica que respalda la información a nivel mundial.

Además, existen ecosistemas tecnológicos cerrados, como Facebook, Instagram, Twitter y otros, que facilitan la comunicación a nivel mundial. Cada uno de ellos tiene sus propias reglas de diseño para la interacción social y la publicación de contenidos. Estos ecosistemas cautivan a los usuarios con su tecnología exclusiva y proporcionan aplicaciones que garantizan una experiencia de usuario uniforme y una interfaz coherente, independientemente del dispositivo utilizado, ya sea un ordenador de escritorio, un portátil, un smartphone o una tablet.

Hay más objetos en los que debemos empezar a pensar como soportes de nuestra vida digital, además de los móviles, ordenadores, tabletas y televisión. Debemos comenzar a considerar nuestra vida digital en su conjunto y explorar las soluciones que los diseñadores de interacción pueden aportar. Existe un potencial de negocio más allá de la distribución de contenidos que no se limita a lo que podemos ofrecer a quienes elijamos, como libros, vídeos y música. También hay oportunidades más allá de las tiendas de aplicaciones cerradas y propietarias. Cuanto mejor sea la comunicación entre ecosistemas y la compartición de contenidos, mayores serán los retornos económicos para las compañías tecnológicas y los beneficios para las personas. La World Wide Web lo demuestra y es el mejor ejemplo de ello.

## **Tecnología para aumentar la capacidad de transmisión de datos**

La nueva tecnología Digital Video Broadcasting–Return Channel Terrestrial (DVB-RCT2) es una tecnología de televisión digital terrestre (TDT) de segunda generación que permite la transmisión bidireccional de datos entre el emisor y el receptor utilizando un canal de difusión (DL) y un canal de retorno inalámbrico (UL). DVB-RCT2 puede aprovechar cualquier tecnología de TDT existente para el canal de difusión, como ISDB-Tb, DVB-T o DVB-T2, y utiliza las características de DVB-T2 y DVB-RCT para mejorar la capacidad y la robustez del canal de retorno al combinar las ventajas de ambas, como lo señalan Radicelli-García, Pomboza-Floril y Cepeda-Astudillo (2017), para aumentar su capacidad de transmisión y lograr una menor

relación portadora a ruido (CNR). En cuanto al canal de difusión (DL), DVB-RCT2 puede utilizar cualquiera de las tecnologías de TDT existentes en Latinoamérica, como ISDB-Tb, DVB-T o DVB-T2, lo que la convierte en una tecnología versátil y adecuada para proporcionar acceso a Internet en zonas rurales, mientras que para el canal de retorno (UL), utiliza la arquitectura propia de RCT2 propuesta.

Por lo tanto, se elige la solución de TDT para la provisión de Internet en zonas rurales de Latinoamérica. Esto se debe, en primer lugar, a que el estándar propuesto, DVB-RCT2, ofrece una mayor velocidad en comparación con la tecnología 4G LTE. En segundo lugar, el equipo necesario para los usuarios es más asequible en el caso de la tecnología DVB-RCT2. Bastaría con tener una televisión con un decodificador de TDT con canal de retorno incorporado, o en su defecto, conectar dicho decodificador a un televisor convencional, lo que facilitaría su uso para los usuarios.

El objetivo es proponer una tecnología de TDT con mejores prestaciones que las tecnologías similares anteriores, lo que permitiría implementar una solución de conectividad a Internet en zonas rurales reduciendo al máximo los costos por usuario. Además, esto implicaría una menor necesidad de desarrollar nueva infraestructura de telecomunicaciones, ya que se aprovecharía la infraestructura existente de la TV analógica y/o digital.

Las características y la arquitectura de la tecnología de TDT con canal de retorno inalámbrico, conocida como DVB-RCT2, se comparan con la tecnología celular 4G LTE en términos de ancho de banda, esquemas de modulación, velocidades de transmisión de datos tanto en la bajada como en la subida, intervalo de guarda utilizado, metodología de acceso, portadoras empleadas, transmisión de contenidos IP, técnicas de corrección de errores, entre otros aspectos. El objetivo de esta comparación es determinar cuál de estas dos tecnologías sería la más adecuada para proporcionar conectividad a Internet en zonas rurales.

## **Metodología del estudio**

La investigación tiene un enfoque cuantitativo según Hernández, Fernández y Baptista (2014). Este enfoque se basa en la recolección y análisis de datos numéricos, siguiendo los principios del método científico y la

lógica deductiva. Busca cuantificar y explicar los fenómenos de manera objetiva, controlada y generalizable. Se caracteriza por tener un diseño no experimental y utiliza instrumentos estandarizados y validados para el análisis estadístico de los datos.

Por otro lado, el estudio es descriptivo y se respalda en una epistemología realista, reconociendo la importancia de la observación del fenómeno (Aguirre y Jaramillo, 2015). El enfoque descriptivo permite percibir los hechos desde la perspectiva de los participantes y contrastarlos con los estudios relacionados con la temática en cuestión. Su utilidad radica en comprender la información relativa a los objetos de estudio y cualquier situación para detallar su naturaleza y la forma en que operan en un contexto específico. El método elegido es el descriptivo, ya que es especialmente útil para los investigadores que buscan comprender quién, qué y dónde ocurren los eventos tal como se manifiestan en la vida real.

Ahora bien, en cuanto al estudio, inicialmente se realiza una exhaustiva revisión documental sobre la normativa de las políticas públicas y los planes de desarrollo de la región. El propósito de esta revisión es comprender las relaciones percibidas según los documentos analizados, como la normatividad existente, las regulaciones y los proyectos desarrollados en el territorio colombiano, específicamente en el sector urbano del municipio Puerto Libertador. Esto se hace con el fin de determinar los indicadores de conectividad y la calidad de las mediaciones suministradas por los entes particulares en consideración al espectro electromagnético de la región. Posteriormente, se entrevistan a varios empresarios del sector mediante una encuesta previamente validada. Esta entrevista se lleva a cabo con el propósito de verificar que el servicio de internet que prestan las operadoras del sector sea adecuado con respecto al desarrollo de contenidos y productos digitales.

Este alcance en el trabajo se implementa para determinar la manera en que se conecta la información recolectada de diversas fuentes que evidencian las regulaciones existentes en la conectividad nacional. Además, se utiliza una recolección ligada al análisis de contenido documental, que implica la observación de los lineamientos que establecen los operadores de internet que respaldan el servicio prestado. También implica la lectura de investigaciones que determinan el papel de este rendimiento en relación con la normativa de los planes de desarrollo a nivel nacional y regional.

Con respecto a las etapas que se deben seguir para la obtención de los datos relevantes en este tipo de investigación, se determina que, en primer lugar, se deben considerar documentos primarios (como libros, artículos científicos/académicos, normativas, tesis, entre otros de interés particular) y documentos secundarios, como boletines, informes de gestión, repertorios, archivos, entre otros. Para su análisis, se aclara que dentro de las lecturas documentales se realiza el análisis de contenido. Este análisis se lleva a cabo para corroborar la utilidad de los textos, observando decretos, leyes, programas y proyectos de impacto relacionados con la conectividad a nivel nacional, regional y municipal, así como las conclusiones que establecen las pautas y alcances de las implementaciones realizadas.

Para el presente estudio, se consideraron las empresas del sector tecnológico ubicadas en la zona urbana del municipio de Puerto Libertador. Se seleccionaron perfiles dedicados a este sector, especialmente en el ámbito tecnológico, abordando diversos aspectos y áreas relacionadas con la distribución y funcionalidad. El propósito de esta selección fue establecer la calidad de los servicios proporcionados por los operadores en términos de conectividad, así como comprender el alcance de las empresas digitales en la región, ya que estas deben adaptarse a las transformaciones impulsadas por los empresarios. Para este estudio, se entrevistaron un total de 20 participantes que trabajan en 5 empresas del sector tecnológico.

## **Análisis de resultados**

Inicialmente, mediante las entrevistas realizadas a los empresarios del sector, se determinó que un 50% respondió que no cuenta con infraestructura e implementaciones suficientes para una excelente conexión a Internet. De igual manera, se reflejó lo mismo con respecto al pago del servicio. Por otro lado, se pudo verificar que el 80% de los encuestados manifestó tener dificultades con el servicio de Internet en la zona. Asimismo, el 70% de los encuestados expresó que en el municipio no se han realizado proyectos que ameriten una transformación digital de gran trascendencia.

En cuanto a las operadoras que ofrecen el servicio de Internet, Claro ocupa el primer lugar con un 89.5% de conexión hacia el sector empresarial, mientras que el 5.3% es para Hughes Net y el otro 5.2% es para Internet fijo.



Sin embargo, un 55% de los entrevistados opinó que el servicio es bueno, el 40% lo calificó como regular y el 5% como malo.

Por otro lado, en cuanto a la conexión a Internet para la producción de contenido digital, el 70% manifestó que Internet no es apropiado para la elaboración de contenido digital, mientras que el 30% considera que la conexión es apropiada.

En lo que respecta al servicio prestado por las operadoras para la solución de problemas, el 50% de los encuestados señala que solicitaron atención a las operadoras y fueron atendidos; el 35% no quedó satisfecho con el servicio prestado, y el 15% no logró solventar el problema presentado en su servicio. En general, se observa que un 50% tiene quejas del servicio prestado por las operadoras.

En relación con la velocidad de conexión a Internet que tienen los empresarios en sus establecimientos, se procedió a establecer un baremo según los estándares establecidos en la normativa vigente. Se encontró que el 35% de los entrevistados considera que la velocidad adecuada es de 150 Mbps para descargar y 75 Mbps para subir documentos o archivos. El 30% ha señalado que requiere un promedio de 100 Mbps para descargar y 50 Mbps para subir documentos o archivos. El 15% estipula que necesita aproximadamente 200 Mbps para descargar y 100 Mbps para subir documentos o archivos. Un 5% necesita cerca de 120 Mbps para descargar y 100 Mbps para subir, mientras que otro 5% necesita cerca de 2 megabits para realizar sus transacciones.

## **Conclusiones**

La ejecución de las políticas públicas relacionadas con el uso de las TIC en el Municipio Puerto Libertador del departamento de Córdoba se ha visto afectada por varios aspectos, como la baja adopción de las políticas en la región y la falta de planes que impulsen el aumento de los indicadores de transformación digital. Estos planes deberían proporcionar herramientas adecuadas para asegurar que las posibilidades de mejorar los servicios ofrecidos en la región sean suficientes para garantizar el impulso de un mercado integral en el municipio y que los niveles de competitividad estén acordes a las demandas y necesidades de la región y a nivel nacional. En

este contexto, es importante destacar la disposición de los empresarios para identificarse y participar en la mejora del sector productivo de la región. Buscan traer a su pueblo la innovación tecnológica y el crecimiento cultural y económico.

La aplicación de las políticas públicas que regulan las redes digitales en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba, se ha caracterizado por la falta de una adecuación sustancial de los diversos acuerdos establecidos a nivel estatal. Estos acuerdos no han considerado los cambios significativos que han ocurrido en el desarrollo empresarial del municipio. Además, las guías, manuales y protocolos de aplicación diseñados para el crecimiento del sector tecnológico e innovador no han tenido en cuenta el surgimiento de nuevos mercados.

También se han observado limitaciones relacionadas con los acuerdos establecidos con las operadoras de internet que operan en la región. Estos acuerdos han destacado las marcadas limitaciones territoriales debidas a la baja cobertura del espectro electromagnético, lo que afecta la capacidad de comunicación en la región.

Se observa que solo dos operadoras tecnológicas prestan sus servicios dentro de una infraestructura específica que contiene los permisos ofrecidos para la región mediante la comunicación de fibra óptica. Además, existe un solo cliente que opera a través de un servicio satelital proporcionado por Hughes.net. Hughes Communications es un proveedor estadounidense de servicios de comunicaciones por satélite. La compañía lleva a cabo su negocio de satélites a través de su subsidiaria de propiedad total, HughesNet, que resulta ser uno de los servicios novedosos ofrecidos no solo en la región, sino también en todo el territorio colombiano. El resto de los servicios funciona a través de fibra óptica y cableado de banda ancha.

Además, se pudo verificar que no es posible generar las prestaciones de servicios suficientes que aseguren la conectividad de la región debido a que el espectro de conexión es limitado. La infraestructura actual no es capaz de soportar velocidades de carga y descarga adecuadas para permitir que Puerto Libertador pueda crecer de manera efectiva en mercados emergentes. Esto afecta la capacidad de vender productos en línea, crear software y productos de aprendizaje que puedan ser un referente para la región.

En cuanto al alcance tecnológico de los operadores de las redes digitales, se ha podido determinar que el enfoque brindado por los empresarios que trabajan con contenidos estima que la conectividad y los alcances de las redes que lo soportan, considerando los estándares determinados para la zona, cuentan con varias limitaciones. Estas limitaciones no permiten describir las características requeridas por las empresas para su funcionamiento en forma digital. Por lo tanto, es importante destacar que, a pesar de la existencia de servicios y operadores completamente integrales para la realización de actividades de índole digital, aún no se ha logrado una adecuación propicia de la infraestructura para los servicios digitales del municipio.

Aunado a esto, este tipo de estándares no ha mejorado de forma significativa. Sin embargo, hay clientes que cuentan con los recursos monetarios disponibles para adquirir el servicio de conexión a Internet con operadoras privadas que garantizan la funcionalidad del servicio. Además, existe un porcentaje de usuarios que no tienen el poder adquisitivo suficiente para asumir un costo adicional por el uso de estos servicios, ya sea mediante la contratación de un servicio adicional de Internet o su extensión.

Por otro lado, la aplicación de políticas públicas en el municipio de Puerto Libertador sugiere la necesidad de fomentar tecnologías complementarias, como es el caso de los estándares DVB-RCT2, que permiten la implementación de soluciones de conexión a Internet en áreas rurales. Esto ayuda a minimizar el costo de conexión por cada usuario y reduce el costo general de este efecto. La implementación de infraestructura de telecomunicaciones se logra mediante la reutilización de la infraestructura de televisión analógica y/o digital existente. Las universidades deben priorizar estos mecanismos, dentro de los procesos de aceleración empresarial establecidos en la institución, para ejercer el liderazgo de acuerdo con su objetivo de cultivar ciudadanos que trabajen en beneficio del país. Esto garantiza una mayor participación en los planes emprendedores, independientemente de la región o entorno en el que se encuentren.

## Referencias

- Acurero, M., Jiménez L.& Jiménez L. (2021) Políticas Públicas y las Tecnologías de Información y Comunicación en las instituciones educativas de Sincelejo, Sucre, Colombia. DOI: <https://doi.org/10.21892/9789585547933.2> <https://libros.cecar.edu.co/index.php/CECAR/catalog/view/110/166/2460-1>
- ANE (2021) Agencia Nacional de Expector – Colombia. <https://www.ane.gov.co/Agencia/Documentos%20compartidos/ANE%20Informe%20de%20Gesti%C3%B3n%202020.pdf>
- Banco Mundial (2021) Global Competitive index, World Bank, 2021 <https://datos.bancomundial.org/>
- CEPAL (2015) Plan de acción sobre la sociedad de la información y del conocimiento de América Latina y el Caribe (eLAC2015). <https://www.cepal.org/es/publicaciones/22580-plan-accion-la-sociedad-la-informacion-conocimiento-america-latina-caribe>
- CEPAL (2016) Aumenta fuertemente el uso y el acceso a Internet en América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/comunicados/cepal-aumenta-fuertemente-uso-acceso-internet-america-latina-caribe>
- Drees-Gross, Franz (2021) El escaso acceso digital frena a América Latina y el Caribe ¿Cómo solucionar este problema? [https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/el-escaso-acceso-digital-frena-america-latina-y-el-caribe-como-solucionar-este#:~:text=En%20la%20actualidad%2C%20menos%20del,siendo%20bajos%20\(37%20%25%20\)](https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/el-escaso-acceso-digital-frena-america-latina-y-el-caribe-como-solucionar-este#:~:text=En%20la%20actualidad%2C%20menos%20del,siendo%20bajos%20(37%20%25%20)).
- DANE (2018) Perfil Puerto Libertador – Córdoba <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6a. ed. —.) <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Katz, R. (2009) “El Papel de las TIC en el Desarrollo–Propuesta de América Latina a los Retos Económicos Actuales”, [https://www.researchgate.net/publication/266318692\\_EL\\_PAPEL\\_DE\\_LAS\\_TIC\\_EN\\_EL\\_DESARROLLO\\_-\\_Propuesta\\_de\\_America\\_Latina\\_a\\_los\\_retos\\_economicos\\_actuales](https://www.researchgate.net/publication/266318692_EL_PAPEL_DE_LAS_TIC_EN_EL_DESARROLLO_-_Propuesta_de_America_Latina_a_los_retos_economicos_actuales)
- Katz R. (2010) “ICT impact on development: a Latin American perspective on meeting the economic challenges”. Universidad de Columbia. [https://www.academia.edu/7447175/Documento\\_Vivo\\_del\\_Plan](https://www.academia.edu/7447175/Documento_Vivo_del_Plan)

- García Zaballos, A., & Iglesias Rodríguez, E. (2017). Economía digital en América Latina y el Caribe: Situación actual y recomendaciones. Monografía del BID (Sector de Instituciones para el Desarrollo. División de Conectividad, Mercados y Finanzas); IDB-MG- 570. <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8701/Economia-digital-en-America-Latina-y-el-Caribe-situacion-actual-y-recomendaciones.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- Giordano, P., Ramos, A., Michalczewsky, K., & Ramos, B. (2017). Monitor de Comercio e Integración 2017: Más allá de la recuperación: La competencia por los mercados en la era digital (Infografía). <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8642/Monitor-de-Comercio-e-Integracion-2017.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- GSMA (2022) El Congreso Latinoamericano de Transformación Digital se celebrará en noviembre en Ciudad de México. <https://www.gsma.com/latinamerica/es/cltd-2022-el-congreso-latinoamericano-de-transformacion-digital-se-celebrara-en-noviembre-en-ciudad-de-mexico/>
- MinTIC (2018) Penetración de Banda Ancha. Municipio Puerto Libertador departamento de Córdoba. <https://colombiatic.mintic.gov.co/estadisticas/stats.php?id=51&jer=3&cod=23580&mun=>
- Muñoz, L. (2021 ). Los ecosistemas digitales como herramienta para fortalecer las organizaciones: La implementación de todo un entorno digitalizado ha demostrado traer éxito en la gestión de las operaciones. La Nación Retrieved from <https://www.proquest.com/newspapers/los-ecosistemas-digitales-como-herramienta-para/docview/2504937440/se-2?accountid=34487>
- Plan Nacional de Desarrollo (2014 – 2018). Todos por un Nuevo País <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-de-desarrollo-todos-por-un-nuevo-pais-de-colombia-2014-2018>
- Plan de Desarrollo Municipal (2020-2023). Plan de Desarrollo Municipal Puerto Libertador – Córdoba: Córdoba, Primero, Integral y Sostenible. <https://www.cordoba.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&idFile=3885>
- Plan TIC (2018-2022), denominado “El Futuro Digital es de Todos”. [https://micrositios.mintic.gov.co/plan\\_tic\\_2018\\_2022/pdf/plan\\_tic\\_2018\\_2022\\_20191121.pdf](https://micrositios.mintic.gov.co/plan_tic_2018_2022/pdf/plan_tic_2018_2022_20191121.pdf)

- Radicelli-García, Pomboza-Floril & Cepeda-Astudillo (2017). Conectividad a Internet en zonas rurales mediante tecnologías de TDT (DVB-RCT2), o telefonía móvil (4G-LTE)
- Renovación del Territorio (2018) Agenda de Renovación del Territorio 2018. <https://www.renovacionterritorio.gov.co/#/es/page/inicio>
- Tosete-Herranz, F. (2012). Ecosistemas digitales. Anuario ThinkEPI, 6, 320-324. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/ecosistemas-digitales/docview/2436913025/se-2>
- Urduy, C. (2018). Regulación de las señales electromagnéticas en Colombia a partir de la vigilancia y control del espectro. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia. <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/16092>
- UNITED NACIONES –UN (2010) “United Nations e-Government Survey 2010”, United Nations.
- UNESCO (2021) declaración universal’ de la inteligencia artificial. (2021, Dec 01). La República Retrieved from <https://www.proquest.com/newspapers/unesco-saca-adelante-la-declaración-universal-de/docview/2605568571/se-2?accountid=34487>
- Participación de mercado de banda ancha fija a nivel mundial 4T2022 <https://www.telesemana.com/blog/2023/04/25/participacion-de-mercado-de-banda-ancha-fija-a-nivel-mundial-4t2022/>
- PND (2010-2014) Plan Nacional de Desarrollo “Prosperidad para todos” [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Balance\\_de\\_Resultados\\_PND\\_2010\\_final.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Balance_de_Resultados_PND_2010_final.pdf)
- GSMA (2022) La Economía Móvil en América Latina 2022. <https://www.gsmainelligence.com/> [https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2022/11/SPANISH\\_GSMA\\_LATAM\\_ME2022\\_R\\_Web.pdf](https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2022/11/SPANISH_GSMA_LATAM_ME2022_R_Web.pdf)