



CARACTERIZACIÓN DE LA BRECHA DIGITAL EN COMUNIDADES RURALES EN EL MARCO DE LOS ODS

Área de investigación: Sustentabilidad y ciencias administrativas

Joiner Alexander Hoyos Muñoz

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Institución Universitaria ITM
Colombia
joinerhoyos305395@correo.itm.edu.co

Daniel Cardona Valencia

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Institución Universitaria ITM
Colombia
daniel.cardona@itm.edu.co



CARACTERIZACIÓN DE LA BRECHA DIGITAL EN COMUNIDADES RURALES EN EL MARCO DE LOS ODS

Resumen

La inclusión digital es una estrategia para cerrar brechas de carácter técnico y social a través de las tecnologías de la información y la comunicación y debería ser una herramienta de acercamiento a comunidades vulnerables y alejadas de las grandes ciudades. Este trabajo aborda el problema del bajo nivel de acceso y uso de la tecnología en una zona rural de Colombia con baja cobertura a internet y a herramientas tecnológicas y busca caracterizar la brecha digital en relación con los objetivos de desarrollo sostenible 3, 4 y 8. El enfoque metodológico es de carácter descriptivo, con un diseño cuantitativo, con el uso de información primaria y secundaria. En el trabajo se revisan los principales indicadores documentados en la literatura y se diseña y aplica un instrumento para medir la brecha digital en la población seleccionada. El indicador propuesto consta de cuatro aspectos: acceso, uso, habilidades y beneficios. La dimensión beneficios se relaciona con el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación, la salud y el empleo. Se concluye que debido al bajo nivel adquisitivo y a la escasa cobertura de internet, el acceso y los beneficios son las dimensiones con mayor nivel de asimetría.

Palabras clave: brecha digital, inclusión digital, desarrollo sostenible.

Introducción

La tecnología es una herramienta que ayuda a mejorar la calidad de vida de los individuos y de las sociedades, especialmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), contribuyen a este propósito en el contexto actual (Arabany et al., 2018). No obstante, existe una diferencia entre las personas que tienen acceso a estas tecnologías y aquellas que no lo tienen; a esta diferencia se le conoce con el nombre de brecha digital (De Benito, 2017). El término brecha digital fue usado por primera vez en el año 1995 por la Agencia Nacional de Telecomunicaciones e Información (Arabany et al., 2018) y a partir de

allí han surgido diversos estudios sobre este fenómeno. Sin embargo, el acceso es sólo uno de los aspectos de esta brecha, dado que las competencias, el uso de la tecnología, la calidad del acceso y el contenido también son factores importantes en el análisis (Reisdorf & Rhinesmith, 2020). Un ejemplo de brecha digital es la asimetría en el acceso a internet. De acuerdo a los datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones casi el 50% de la población mundial no tiene acceso a este recurso (ITU-D, 2020).

Por otra parte, inclusión digital es el resultado de las iniciativas y esfuerzos por cerrar la brecha digital en los aspectos mencionados anteriormente (Vega & Rodríguez, 2008). Este concepto ha evolucionado con el tiempo y actualmente se le considera un componente de la inclusión social, dado que la tecnología facilita el desarrollo de programas de educación, actividades sociales y de participación ciudadana, acceso a empleo, telemedicina, entre otros (Arabany et al., 2018).

La inclusión digital hace parte de la agenda actual de los gobiernos del mundo dado que las TIC guardan una estrecha relación con el modelo de desarrollo sostenible (Bilozubenko et al., 2020). Sobre las bases de este modelo los líderes de las Naciones Unidas acordaron en 2015 unos objetivos comunes para luchar en contra de la pobreza y la desigualdad, proteger la naturaleza, detener la degradación ambiental, promover la justicia y la paz y generar prosperidad y bienestar para todos, los cuales se conocen como Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) cuyas metas deben cumplirse en los siguientes 15 años (Naciones Unidas, 2015). En este contexto las TIC juegan un papel fundamental en el cierre de brechas y en el establecimiento del modelo de desarrollo sostenible en la sociedad actual (Cioacă et al., 2020).

Sin embargo, las estrategias de inclusión digital en zonas rurales son escasas, debido a que representan mayores desafíos técnico y más costos de inversión (Philip & Williams, 2019). Lo anterior sumado a la deficiencia en la infraestructura vial que dificulta la conexión de estos sitios con las grandes ciudades, la baja cobertura de los operadores de internet fijo y móvil dado que no representan un atractivo comercial y a la insuficiencia de políticas públicas en materia de inclusión digital, entre otras (Martínez, 2015). Adicionalmente, los efectos de la brecha digital en estas comunidades se han intensificado por la situación actual

producto de la pandemia del Covid 19 (Yates & Carmi, 2020) incidiendo en el incremento de la deserción escolar, en la carencia de oportunidades de formación y empleo para las nuevas generaciones, en el bajo acceso a las nuevas estrategias del sistema de salud como la telemedicina y en la dificultad para acceder a mecanismos de participación ciudadana (Reisdorf & Rhinesmith, 2020).

Esta investigación tiene como objetivo caracterizar la brecha digital en una comunidad rural, abordando las implicaciones que este fenómeno tiene sobre los ODS 3, 4 y 8: Salud y Bienestar, Educación de calidad y Trabajo Decente y Crecimiento Económico.

Marco teórico

La inclusión digital y los objetivos de desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible es un modelo que busca la equidad social ofreciendo las mismas oportunidades para todos, mejorando la calidad de vida, protegiendo el medio ambiente y gestionando de manera más eficiente los recursos económicos (Kerras et al., 2020). La innovación y la tecnología están estrechamente relacionadas con este modelo puesto que contribuyen en todos los propósitos que describe, permiten la creación de nuevos empleos, aumentan la productividad, representan mejoras en la sociedad, impactan sectores como la salud, la educación y la seguridad y generan bienestar y por lo tanto aportan en la consecución de los objetivos actuales de este modelo, que se han denominado Objetivos de Desarrollo Sostenible (Bilozubenko et al., 2020).

La estrecha relación de las TIC con el desarrollo económico, la inclusión social, el empoderamiento de los individuos y las comunidades, la protección del medio ambiente, entre otras, hace que las iniciativas de inclusión digital se conviertan en sí mismas en estrategias que apuntan al desarrollo sostenible del mundo y por esta razón hacen parte de los esfuerzos de la mayoría de los gobiernos en la actualidad (Kerras et al., 2020); por lo tanto las inversiones en tecnología, acceso y mejora de la infraestructura y desarrollo de las habilidades para el uso de la tecnología son parte del camino para la construcción de un futuro sostenible (European Commission, 2019).

Con respecto al ODS 3, *Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades*, las TIC están presentes en los nuevos dispositivos para medir las variables del cuerpo humano y hacen parte importante de los mecanismos de análisis de grandes fuentes de información que son insumo de la medicina preventiva y de los desarrollos de la inteligencia artificial en este campo (Gilmore, 2016). Del mismo modo, estas tecnologías y especialmente la telemedicina, se han convertido en unos de los medios de acceso a la salud debido al confinamiento (Huxhold et al., 2020).

Así mismo, las TIC tienen un impacto notorio en la educación y por lo tanto en el ODS 4, *Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos*, y han introducido cambios en aspectos como el papel de los educadores, los métodos y herramientas de aprendizaje y los modelos pedagógicos que contribuyen a formar las competencias profesionales que exige el mercado laboral actual (Ocaña et al., 2020). La importancia de la tecnología en la educación ha quedado demostrada en el contexto de la pandemia, donde se evidencia una alta deserción escolar derivada de la carencia de las TIC en las aulas y en los hogares, del bajo nivel de formación y competencias de los docentes y estudiantes en esta materia y de la dificultad para adaptar los modelos pedagógicos vigentes (Rodicio-García et al., 2020).

Finalmente, las TIC tienen una importante contribución sobre el desarrollo económico, creando nuevas oportunidades, facilitando acceso a nuevos mercados y diversas fuentes de empleo y conectando la información con el quehacer productivo (Bilozubenko et al., 2020), de tal manera que contribuyen a la consecución del ODS 8 *Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y el trabajo decente para todos*.

Medición de la brecha digital

Para realizar una medición de la brecha digital es necesario definir tres elementos fundamentales. En primer lugar, la unidad de observación que determina el tipo de brecha digital a medir, por ejemplo, la brecha entre países, entre ciudades y zonas rurales, etc. En segundo lugar, las variables independientes las cuales determinan la brecha digital en la unidad de observación, tales como la edad o el género. Finalmente, los indicadores que dependen del contexto de la unidad de observación (Hüsing & Selhofer, 2002). La medición de la brecha tiene como

fundamento la convicción de que la inclusión digital es un elemento de inclusión social, en donde se identifican poblaciones en riesgo y se mide su desventaja con respecto a la población general desde diferentes dimensiones: acceso, competencias y utilización (Park & Kim, 2014) o infraestructura y equipos, condiciones de accesibilidad, habilidades y conocimientos y usos de internet (Agustín-Lacruz & Clavero-Galofré, 2010).

Métricas de la sociedad de la información

Son un conjunto de indicadores que permiten evaluar el desarrollo de un objeto de estudio, en este caso las TIC, con una visión de conjunto, en un momento del tiempo y en un contexto social. Estas métricas deben estar conformadas por un número adecuado de indicadores, no exhaustivos, para analizar la evolución de la sociedad de la información, con una metodología transparente, con indicadores independientes de las plataformas tecnológicas, elaborados por fuentes conocidas, fáciles de interpretar y comparables internacionalmente (Agustín-Lacruz & Clavero-Galofré, 2010). Con esta visión se han desarrollado diferentes iniciativas, algunas de las cuales se describen a continuación.

Indicadores de la asociación para la medición de las TIC para el desarrollo

La Asociación para la Medición de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para el Desarrollo nació en el año 2004 y está conformada por diferentes organismos internacionales entre los que se destacan la Unión Internacional de Telecomunicaciones y la Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo y tiene como objetivo aumentar las estadísticas en materia de TIC en todo el mundo (Comisión de Estadística, 2020). Actualmente cuenta con un listado de más de 50 indicadores agrupados en las siguientes categorías: infraestructura y acceso a las TIC, acceso de hogares e individuos a las TIC y el uso de las TIC por hogares e individuos, uso de las TIC en empresas, el sector de las TIC, el comercio en artículos de TIC, las TIC en la educación, el gobierno electrónico y los desechos electrónicos (Comisión de Estadística, 2018).

Índice de desarrollo de las TIC (IDI)

Es una metodología desarrollada por la Unión Internacional de Telecomunicación (ITU) para analizar el avance en materia de TIC en

todo el mundo y se publica un reporte anual desde el 2009. Este índice se compone de 11 indicadores que se agrupan en tres subíndices: acceso a las TIC, uso y habilidades (Afshar Ali et al., 2020). La metodología de cálculo es la siguiente: se normaliza cada indicador utilizando la distancia al valor de referencia, se calcula el valor de cada subíndice de acuerdo al peso de los indicadores que lo conforman y finalmente se obtiene el IDI con la suma ponderada de los subíndices (ITU, 2017). La Tabla 1 muestra los indicadores y sus respectivos pesos.

Tabla 1
Indicadores que constituyen el IDI

Indicador	Valor de Referencia	Peso del Indicador (%)	Peso del Subíndice
ACCESO A LAS TIC			
Suscripción a telefonía fija por cada 100 habitantes	60	20	0,4
Suscripción a telefonía móvil por cada 100 habitantes	120	20	
Ancho de banda internacional por usuario de internet (en escala logarítmica)	976.696	20	
Porcentaje de hogares con computador	100	20	
Porcentaje de hogares con acceso a internet	100	20	
USO DE LAS TIC			
Porcentaje de individuos usando internet	100	33	0,4
Suscripciones a internet de banda ancha fija por cada 100 habitantes	60	33	
Suscripciones activas de banda ancha móvil por cada 100 habitantes	100	33	
COMPETENCIAS TIC			
Años medios de escolaridad	15	33	0,2
Tasa bruta de matrícula en secundaria	100	33	
Tasa bruta de matrícula en educación terciaria	100	33	

Nota. Fuente: ITU (ITU, 2017).

Desde el año 2018, la ITU publicó una nueva versión de los indicadores para el cálculo del IDI, sin embargo, por múltiples factores no se ha realizado la primera medición completa con esta nueva propuesta hasta la fecha (DNP, 2020).

Índice de Inclusión Digital Australiano (ADII)

Este índice fue desarrollado en el año 2016 por investigadores de universidades australianas en asociación con la empresa de telecomunicaciones Telstra y con Roy Morgan una empresa que realiza

investigaciones de mercado (Marshall et al., 2020). Este índice aborda tres dimensiones: acceso, asequibilidad (relación del costo y el valor con los ingresos del hogar) y habilidad digital y se construye a partir de preguntas cabecera y preguntas subyacentes. La metodología es la siguiente: se calculan las variables cabeceras como el promedio de las variables subyacentes; se determina cada dimensión como el promedio de sus variables cabecera y se calcula el ADII como el promedio de las dimensiones. La Tabla 2 muestra los rangos de análisis de este índice.

Tabla 2
Rangos de Análisis

Índice	Bajo	Medio	Alto
Acceso	<70	70-80	>80
Asequibilidad	<50	50-65	>65
Habilidades Digitales	<45	45-55	>55
Índice de Inclusión Digital	<55	55-70	>70

Nota. Fuente: (Roy Morgan, 2020)

Otros modelos

Con base en los índices descritos anteriormente han surgido otras propuestas denominadas Índices de Brecha Digital o Índices de Inclusión Digital en las que se seleccionan un grupo de indicadores existente que tenga relevancia en un contexto determinado y se les asigna un peso y una fórmula de cálculo. Algunos ejemplos se encuentran en los trabajos de Stephanidis (2011), Park & Kim (2014), Souza et al. (2017) y Wilantika et al. (2018).

Métricas para Colombia

Desde el año 2011 se realiza en Colombia la medición de la brecha digital con los cuatro componentes del Plan Vive Digital. La infraestructura con un peso de 25% mide la penetración de telefonía fija, banda ancha, internet y conexión a la red de fibra óptica. Servicios con un 25% mide la penetración de terminales, la relación de alumnos por computador y el porcentaje de municipios con centros públicos de acceso a internet. El componente aplicaciones con un 25% mide el gobierno en línea territorial. Finalmente, el componente usuarios con el 25% aborda los temas de ciudadanía y gobierno. Para el 2014 se modifica la metodología y se incluyen las variables del IDI, se conservan los mismos cuatro componentes pero con un peso diferente: infraestructura 20%, servicios

20%, aplicaciones 20% y usuarios 20% y finalmente se amplía el número de indicadores a un total de 48 (Corporación Colombia Digital, 2014). Actualmente el Departamento Nacional de Planeación (DNP) tiene un borrador con la propuesta de un Índice de desarrollo de las TIC regional para Colombia y un índice de desarrollo de las TIC regional ampliado para Colombia. Ambas propuestas están fundamentadas en la metodología de cálculo del IDI (DNP, 2020).

Metodología

Con base en los indicadores de medición de brecha digital analizados anteriormente, se propone un instrumento con tres componentes para aplicar en la población objetivo y cuya unidad estadística son los hogares. El primer componente son las variables de clasificación que se muestran en la Tabla 3 y que permiten caracterizar la persona que diligencia la encuesta y su hogar.

Este primer componente contribuye a focalizar la investigación en el contexto propio de la población objeto de estudio, para conocer los factores familiares, sociales, económicos y educativos que influyen en la configuración de la brecha digital y que a su vez se ven impactados por los efectos de la misma. En este sentido, las variables de clasificación que se analizan explican en parte los resultados del indicador de brecha digital y posibilitan segmentar el análisis; así mismo, otorgan elementos de entrada para la configuración de estrategias de inclusión digital que fomenten la inclusión social en contexto.

Tabla 3
Variables de clasificación

VARIABLE	PREGUNTA	ALTERNATIVA DE RESPUESTA
Edad	¿Cuál es su rango de edad?	Menor de 14 años Entre 14 y 26 años Entre 27 y 50 años Mayor de 50 años
Sexo	¿Cuál es su sexo?	Masculino Femenino Otro ¿cuál?
Situación Laboral	¿Cuál es su situación laboral?	Desempleado Empleado Independiente Otro ¿cuál?

Tamaño del hogar	¿Cuántas personas componen su hogar?	
Nivel de Ingresos del hogar	¿Cuál es el nivel de ingresos de su hogar?	No tienen ingresos Menos de un salario mínimo Entre un salario mínimo y menos de dos salarios mínimos Dos o más salarios mínimos

Nota. Elaboración propia

En segundo lugar, se propone un grupo de preguntas para medir el índice de Brecha Digital tal como se presenta en la Tabla 4. En este componente se toma como referencia el Índice de Desarrollo de las TIC (IDI), se combinan algunos de sus subíndices con indicadores de la Asociación para la medición de las TIC para el Desarrollo y se incluye el aspecto de Beneficios, el cual no está considerado en ninguno de las métricas revisadas, pero cuyo fundamento teórico se encuentra en los trabajos de P. dos Santos et al. (2020) y van Deursen & van Dijk (2019) y se asocian estos beneficios con los ODS 3, 4 y 8 que son parte del marco de referencia de este trabajo.

Tabla 4
Cálculo del Indicador de Brecha Digital

ASPECTO	PESO	INDICADOR	PREGUNTA	ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	ODS
ACCESO	25%	Proporción de hogares con celular	¿Usted o alguno de los miembros de su hogar tiene celular con el que se pueda conectar a internet?	Sí No	
		Proporción de hogares con computador	¿Tienen computador en su hogar?	Sí No	
			¿Usted o alguno de los miembros de su hogar tiene tablet?	Sí No	
		Proporción de hogares con internet por tipo de servicio	¿Qué tipo de internet tiene en su hogar?	No tengo Internet Fijo Internet Móvil Otro ¿cuál?	

		Obstáculos al acceso a internet en los hogares	Si su respuesta a la pregunta anterior es que no tiene ¿Cuál es la razón por la cual no cuenta con internet en su hogar?	No sabemos qué es el internet No necesitamos internet No sabemos usarlo Usamos el internet en otro lugar Es muy costoso No hay cobertura en la zona No hay electricidad en el hogar Otra ¿cuál?	
USO	25%	Proporción de hogares que utilizan internet	¿Usted o alguno de los miembros de su hogar ha utilizado el internet, bien sea en el hogar o en otro sitio, en los últimos tres meses?	Sí No	
		Uso del internet por tipo de actividad	¿Para qué actividades ha usado el internet en los últimos tres meses?	No he usado el internet Jugar Comunicar me con amigos o familiares Estudiar Buscar Información Realizar transacciones Otra ¿cuál?	
HABILIDADES	25%	Porcentaje de Individuos con habilidades para las TIC	¿Considera que usted tiene un buen manejo del internet?	Sí No	

		Tasa bruta de educación	¿Cuál es el máximo nivel de escolaridad obtenido por algún miembro de su hogar?	Ninguno Básica primaria Básica Secundaria (hasta 9°) Media Académica (hasta 11°) Técnico Tecnólogo Pregrado Posgrado Otro ¿Cuál?	
BENEFICIOS	25%	Proporción de hogares que acceden a telemedicina	¿Usted o alguno de los miembros de su hogar ha tenido una cita médica por teléfono o virtual en el último año?	Sí No	ODS 3
		Proporción de hogares que usan las TIC para el bienestar físico y mental	¿Usted o alguno de los miembros de su familia ha accedido por internet a programas o plataformas de bienestar físico y/o mental en el último año?	Sí No	ODS 3
		Proporción de hogares que usan las TIC para el estudio	¿Usted o alguno de los miembros de su hogar utiliza internet para hacer actividades relacionadas con la educación?	Sí No	ODS 4
		Proporción de hogares que utilizan las TIC para buscar información sobre su actividad económica	¿Usted o alguno de los miembros de su hogar utiliza internet para trabajar o para buscar información relacionada con el trabajo?	Sí No	ODS 8
		Proporción de hogares que utilizan las TIC para buscar empleo	¿Usted o alguno de los miembros de su hogar utiliza internet para buscar empleo?	Sí No	ODS 8

Nota. Elaboración propia

Finalmente se tienen las preguntas de la Tabla 5 para medir la percepción de las personas acerca de la brecha digital y se utiliza la escala de Likert de cinco respuestas (Totalmente en desacuerdo, En desacuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, De acuerdo, Totalmente de acuerdo). Este componente permite conocer la importancia que tiene para la comunidad el fortalecimiento de las TIC en la zona y captar sus ideas como fuente de las estrategias de inclusión.

Tabla 5
Percepción de la Población

Preguntas de Percepción. Responder con la escala de Likert de cinco respuestas (Totalmente en desacuerdo, En desacuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, De acuerdo, Totalmente de acuerdo)
¿Considera que el computador, la tablet, el celular y el internet le pueden ayudar a tener un mejor nivel de educación a usted o a los miembros de su hogar?
¿Le gustaría recibir capacitación para el uso del computador, la tablet, el celular y el internet?
¿Qué proyectos de conectividad le gustaría que se llevaran a cabo en su vereda?

Nota. Elaboración propia

Este instrumento fue aplicado a 73 familias de una zona rural en Colombia donde los índices de cobertura de internet son muy bajos y que exhibe unos indicadores sociales que reflejan un alto nivel de desigualdad: el Índice Multidimensional de Condiciones de Vida (IMCV) es de 26,1 y el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) es de 46%. En la Tabla 6 se presentan los principales datos de la encuesta.

Tabla 6
Datos de la Encuesta

Población Objetivo	Comunidad rural ubicada entre los municipios de El Bagre y Nechí en el Bajo Cauca, Departamento de Antioquia, Colombia
Unidad Estadística	Hogares
Universo	99 hogares
Muestra Seleccionada	80 hogares
Nivel de Confianza	95%
Margen de Error	5%
Encuestas realizadas	73
Porcentaje de respuesta	91%
Técnica de recolección	Encuesta presencial cara a cara
Fecha de Aplicación	Febrero a Marzo de 2021

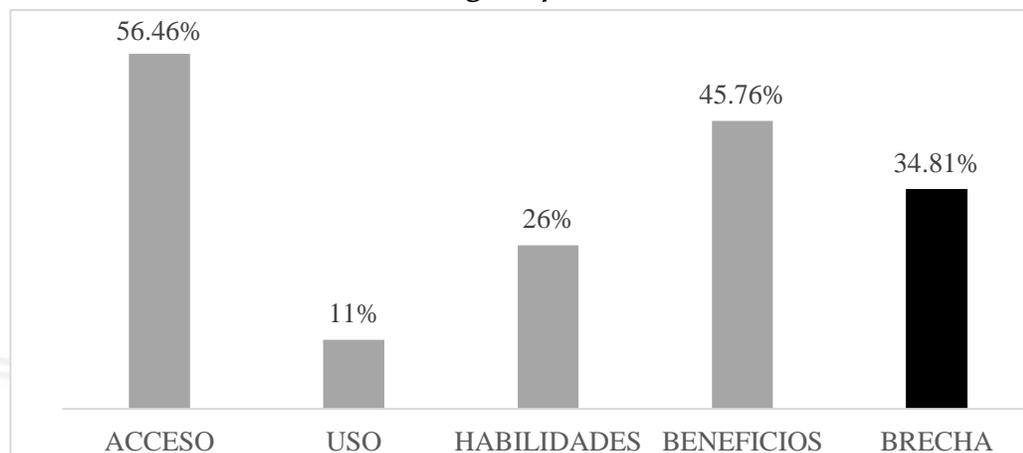
Nota. Elaboración propia

Resultados

Con los datos de las variables de clasificación del instrumento se tiene que un 21,9% de los hogares encuestados no tiene ingresos y tan solo un 4,1% recibe dos o más salarios mínimos y el número de personas que componen los hogares es de 3 (26%), 4 (25%) y 5 individuos (22,75%). Así mismo, se encuentra que el 74% de las personas que respondieron la encuesta son mujeres y que un 58% de ellas se encuentran desempleadas. Estos datos confirman el alto Índice de Pobreza Multidimensional en la zona.

Con respecto a la medición del índice de brecha digital, en el Gráfico 1 se muestran los resultados de la medición de brecha digital por cada una de las dimensiones y el índice global. Se evidencia que las mayores dificultades en la población tienen que ver con el acceso tanto a dispositivos como al servicio de internet y con los beneficios que el uso de las TIC trae en los aspectos de salud, educación y empleo.

Gráfico 1
Brecha digital por dimensión



Nota. Elaboración propia

Al respecto de la dimensión de acceso, en el Gráfico 2 se muestran los porcentajes de tenencia por tipo de dispositivo. De acuerdo a los resultados en la gran mayoría de los hogares existe por lo menos un celular inteligente, no obstante los niveles de acceso a computadores y tabletas son significativamente bajos. Esto se puede explicar debido al bajo nivel adquisitivo de los habitantes de la región, dado que alrededor de un 21,9% de hogares no tienen ingresos y cerca del 51% tienen un ingreso inferior al salario mínimo, tal como se muestra en el Gráfico 3.

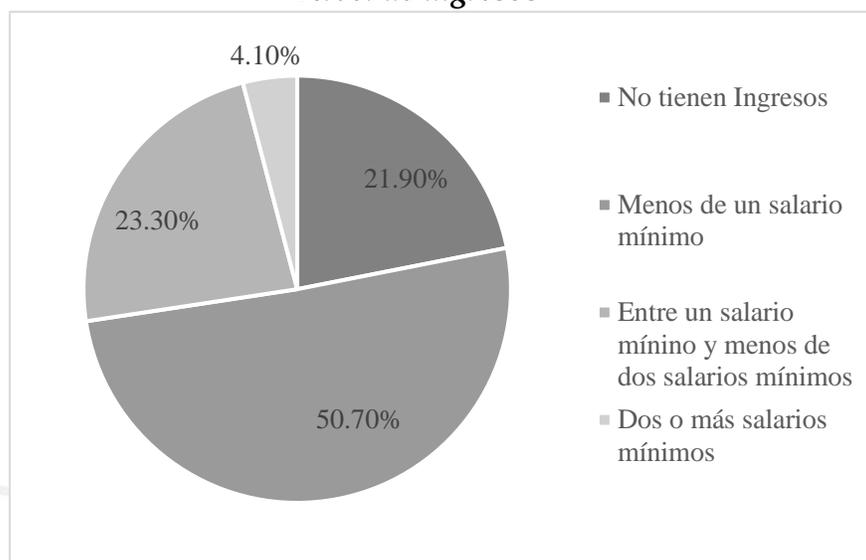
En cuanto a internet, el 50,7% de la población dice no tener acceso en su hogar; el 41,3% argumenta que es muy costoso y el 34,8% que no hay cobertura en la zona.

Gráfico 2
Porcentaje de tenencia de dispositivos



Nota. Elaboración propia

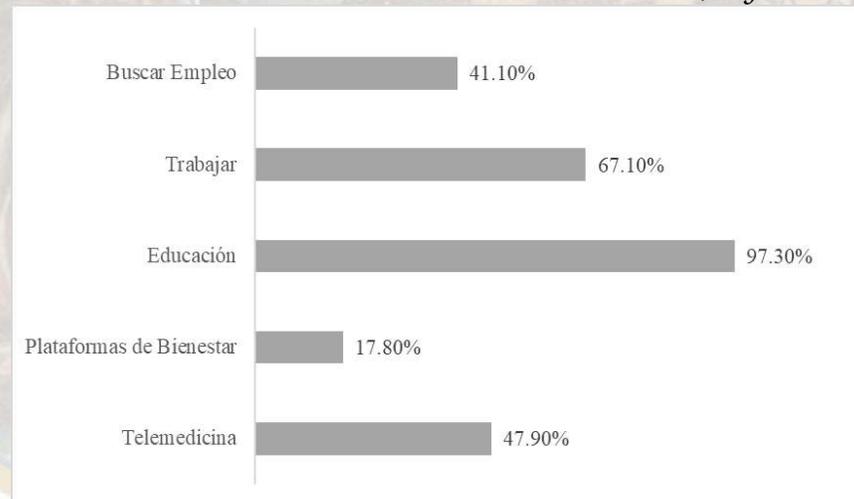
Gráfico 3
Nivel de ingresos



Nota. Elaboración propia

Desde el punto de vista de los beneficios, en el Gráfico 4 se muestran los usos de las TIC relacionados con los objetivos de desarrollo sostenible 3, 4 y 8. Se evidencia el alto porcentaje de hogares en donde el principal propósito es la educación, lo que contrasta con el hecho de que la gran mayoría de las familias cuenta sólo con celulares y no con tabletas o computadores.

Gráfico 4
Uso de las TIC relacionadas con los ODS 3, 4 y 8



Nota. Elaboración propia

Finalmente, en el componente de percepción alrededor del 90% de la población considera que las TIC traen beneficios en el mejoramiento del nivel educativo y por ende del nivel de ingresos; ese mismo porcentaje considera importante recibir capacitación para el manejo de las herramientas tecnológicas. Estos resultados muestran que la comunidad rural ve en las TIC un elemento que permite mejorar los indicadores sociales de la región y que están dispuestos a participar de estrategias de inclusión digital.

Discusión y conclusiones

Algunos estudios recientes consideran la brecha digital como un factor de exclusión social que pone en estado de vulnerabilidad a la población que no tiene acceso a la tecnología, incidiendo de manera adversa en su desarrollo personal, social y profesional (Rodicio-García et al., 2020). En este contexto, la falta de acceso a internet se define como una de las formas más agudas de exclusión social debido a su masificación a lo largo de todo el mundo (Huxhold et al., 2020). La exclusión social producto de la brecha digital se enmarca en tres aspectos fundamentales: exclusión política, dado que la información de interés público no está al alcance de quienes no tienen acceso a las TIC; exclusión de la participación social, debido a las limitaciones en los medios para interactuar con otras personas y organizaciones; exclusión económica, por la falta de acceso a una mejor educación y por lo tanto a mejores oportunidades de empleo (Ye & Yang, 2020)

Los efectos sociales de la brecha digital han sido magnificados por la pandemia del Covid-19 que ha puesto en evidencia el nivel de vulnerabilidad al que se encuentran sometidos los grupos excluidos digitalmente, especialmente los habitantes de zonas rurales, donde se combina la carencia de infraestructura vial para conectar con las ciudades con la precariedad o inexistencia de las redes de comunicación e internet. Se resalta el hecho de que la gran mayoría de los hogares encuestados utilizan las TIC para los procesos educativos de los niños y jóvenes, sin embargo no cuenta con computador o tablet, por lo tanto deben usar el celular para este tipo de actividades. Lo anterior explica en parte los altos niveles de deserción escolar en la zona durante el tiempo de confinamiento.

Las características sociales y económicas de la población objeto de la investigación, contrastan con la brecha digital evidenciada en dos aspectos fundamentales: el acceso a las TIC y la obtención de beneficios derivados del uso de las tecnologías. Frente al tema del acceso, es importante fortalecer la inversión pública que contribuya al desarrollo de proyectos para mejorar la infraestructura de comunicaciones y su cobertura en la zona, así mismo se requiere de programas de financiamiento que permitan que los habitantes de la zona accedan a la compra de dispositivos tales como computadores y tabletas.

El aspecto de los beneficios, enfocado a los objetivos de desarrollo sostenible, requiere de la participación de un mayor número de actores: de las empresas prestadoras de salud para llevar programas de prevención y atención por canales digitales en el contexto de la población; de las instituciones educativas para fortalecer las competencias docentes y la adecuación de los planes de estudio, lo que incluye no sólo la formación básica, sino también la educación terciaria y la educación para el empleo; del sector productivo para que se vincule con ofertas laborales que puedan desarrollarse de manera remota por habitantes de la zona con el uso de las TIC y para que despliegue plataformas con información de interés para la vocación productiva de la región; del gobierno para que lleve a través de medios digitales programas que fomenten la participación ciudadana y la inclusión social, entre otros. De esta manera, las tecnologías de la información y la comunicación se constituyen en un medio a través del cual se pueden fortalecer los ODS en la zona.

Esta investigación sirve como base para el establecimiento de estrategias de inclusión en la comunidad rural objeto del estudio. Para ello es fundamental conectar la inclusión digital con el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, especialmente en aspectos tales como la educación, la salud y los ingresos (Das et al., 2013). Así mismo, se deben desarrollar programas que permitan la participación social, la generación de capacidades, la adopción y uso de la tecnología y el fortalecimiento de la innovación y el emprendimiento como motores de desarrollo en el contexto rural (Serrano-Santoyo et al., 2013), implementando hardware económico, de fácil consecución y reemplazo para garantizar la sostenibilidad en el tiempo (Chaklader et al., 2013) y el despliegue de contenidos en el idioma de la población y con información relevante para su contexto (Zhou et al., 2011).

Referencias bibliográficas

- Afshar Ali, M., Alam, K., & Taylor, B. (2020). Incorporating affordability, efficiency, and quality in the ICT development index: Implications for index building and ICT policymaking. *Information Society*, 36(2), 71–96. <https://doi.org/10.1080/01972243.2019.1702601>
- Agustín-Lacruz, M.-D.-C., & Clavero-Galofré, M. (2010). Indicadores sociales de inclusión digital: brecha y participación ciudadana. *Derecho, Gobernanza y Tecnologías de La Información En La Sociedad Del Conocimiento*, 143–166.
- Arabany, L., Castañeda, R., Julián, J., & López, S. (2018). Brecha digital e inclusión digital: fenómenos socio-tecnológicos Digital divide and digital inclusion: socio-technological phenomena. *Revista EIA*, 15(30), 89–97. <https://doi.org/10.24050/reia.v15i30.1152>
- Bilozubenko, V., Yatchuk, O., Wolanin, E., Serediuk, T., & Korneyev, M. (2020). Comparison of the digital economy development parameters in the EU countries in the context of bridging the digital divide. *Problems and Perspectives in Management*, 18(2), 206–218. [https://doi.org/10.21511/ppm.18\(2\).2020.18](https://doi.org/10.21511/ppm.18(2).2020.18)
- Chaklader, S., Alam, J., Islam, M., & Sabbir, A. S. (2013). Bridging digital divide: “Village wireless LAN”, a low cost network infrastructure

solution for digital communication, information dissemination and education in rural Bangladesh. *Proceedings of 2013 2nd International Conference on Advances in Electrical Engineering, ICAEE* 2013, 227–231. <https://doi.org/10.1109/ICAEE.2013.6750347>

Cioacă, S. I., Cristache, S. E., Vuță, M., Marin, E., & Vuță, M. (2020). Assessing the impact of ICT sector on sustainable development in the European Union: An empirical analysis using panel data. *Sustainability (Switzerland)*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/su12020592>

Comisión de Estadística. (2018). *Informe de la Asociación para la Medición de la Tecnología de la Información y las Comunicaciones para el Desarrollo*.

Comisión de Estadística. (2020). *Informe de la Asociación para la Medición de la Tecnología de la Información y las Comunicaciones para el Desarrollo*.

Corporación Colombia Digital. (2014). *Medición Brecha Digital Regional Contrato MinTIC 508 de 2014*. https://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-18830_recurso_pdf.pdf

Das, R. K., Patra, M. R., & Misra, H. (2013). E-governance and digital inclusion: Creating smart rural women in India. *ACM International Conference Proceeding Series, October*, 144–149. <https://doi.org/10.1145/2591888.2591911>

De Benito, J. (2017). Bibliographic analysis of the digital divide and literacy in new technologies | Análisis bibliográfico sobre la brecha digital y la alfabetización en nuevas tecnologías. *Revista Electronica Educare*, 21(2). <https://doi.org/10.15359/ree.21-2.9>

DNP. (2020). *Índice de desarrollo de las TIC regional para Colombia Informe borrador*. 52. <https://www2.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/Indice-de-desarrollo-de-las-TIC-regional-para-Colombia.aspx>

European Commission. (2019). Reflection paper: Towards a Sustainable Europe by 2030. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

Gilmore, J. N. (2016). Everywear: The quantified self and wearable fitness technologies. *New Media and Society*, 18(11), 2524–2539. <https://doi.org/10.1177/1461444815588768>

Hüsing, T., & Selhofer, H. (2002). The Digital Divide index—a measure of social inequalities in the adoption of ICT. *The Proceedings of ECIS*, November, 1273–1286. <http://www.ifiptc8.org/asp/aspecis/20020042.pdf>

Huxhold, O., Hees, E., & Webster, N. J. (2020). Towards bridging the grey digital divide: changes in internet access and its predictors from 2002 to 2014 in Germany. *European Journal of Ageing*, 17(3), 271–280. <https://doi.org/10.1007/s10433-020-00552-z>

ITU-D. (2020). *ITU ICT-Eye*. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>

ITU. (2017). The *ICT Development Index (IDI)*: conceptual framework and methodology. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis/methodology.aspx>

Kerras, H., Sánchez-Navarro, J. L., López-Becerra, E. I., & de-Miguel Gómez, M. D. (2020). The impact of the gender digital divide on sustainable development: Comparative analysis between the european union and the maghreb. *Sustainability (Switzerland)*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/SU12083347>

Marshall, A., Dezuanni, M., Burgess, J., Thomas, J., & Wilson, C. K. (2020). Australian farmers left behind in the digital economy – Insights from the Australian Digital Inclusion Index. *Journal of Rural Studies*, 80(September), 195–210. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.09.001>

Martínez, P. (2015). Orígenes de la exclusión digital en el campo colombiano: abordaje sobre la política de telecomunicaciones

sociales. *Poliantea*, 11(21), 195–223.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5484493>

Naciones Unidas. (2015). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible – Desarrollo Sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Ocaña, Y., Valenzuela, L., & Gallardy, S. (2020). Digital skills and digital literacy: New trends in vocational training. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 12(1), 370–377.
<https://doi.org/10.9756/INT-JECSE/V12I1.201016>

P. dos Santos, R., Bülbül, M. Ş., & Lemes, I. L. (2020). Evidence from Google Trends of a Widening Second-level Digital Divide in Brazil. Even Worse with the Covid-19. *Acta Scientiae*, 22(4), 121–154. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6006>

Park, S., & Kim, G. J. (2014). Lessons from South Korea's digital divide index (DDI). *Info*, 16(3), 72–84. <https://doi.org/10.1108/info-07-2013-0042>

Philip, L., & Williams, F. (2019). Remote rural home based businesses and digital inequalities: Understanding needs and expectations in a digitally underserved community. *Journal of Rural Studies*, 68, 306–318. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.09.011>

Reisdorf, B., & Rhinesmith, C. (2020). Digital inclusion as a core component of social inclusion. *Social Inclusion*, 8(2), 132–137. <https://doi.org/10.17645/si.v8i2.3184>

Rodicio-García, M. L., Ríos-De-Deus, M. P., Mosquera-González, M. J., & Abilleira, M. P. (2020). The digital divide in Spanish students in the face of the COVID-19 crisis. *Revista Internacional de Educacion Para La Justicia Social*, 9(3), 103–125. <https://doi.org/10.15366/RIEJS2020.9.3.006>

Roy Morgan. (2020). *Measuring Australia's Digital Divide: Australian Digital Inclusion Index 2020*.
<https://digitalinclusionindex.org.au/wp->

content/uploads/2018/03/Australian-Digital-Inclusion-Index-2017_v2.pdf

Serrano-Santoyo, A., Rojas-Mendizabal, V., & Castillo-Olea, C. (2013). Exploring new perspectives for digital inclusion projects in rural areas: A view from complexity science. *ACM International Conference Proceeding Series*, 2 NOTES(January), 144–146. <https://doi.org/10.1145/2517899.2517909>

Souza, É., De Souza, C., Barbosa, A., Senen, D., & Meirelles, F. (2017). Using a Digital Divide Index among Enterprises in the Context of Public Policies in Brazil. *International Conference on Information Resources Management (CONF-IRM)*, 41.

Stephanidis, C. (2011). *Communications in Computer and Information Science: Foreword. Communications in Computer and Information Science*, 174 CCIS(PART 2). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-22098-2>

van Deursen, A. J. A. M., & van Dijk, J. A. G. M. (2019). The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access. *New Media and Society*, 21(2), 354–375. <https://doi.org/10.1177/1461444818797082>

Vega, O., & Rodríguez, L. (2008). La inclusión digital como motor de desarrollo: una opción para la Colombia rural - Dialnet. *Sociedad y Utopía*, 75–95. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2770050>

Wilantika, N., Sensuse, D. I., Wibisono, S. B., Putro, P. L., & Damanik, A. (2018). Grouping of provinces in Indonesia according to digital divide index. *2018 6th International Conference on Information and Communication Technology, ICoICT 2018*, 380–388. <https://doi.org/10.1109/ICoICT.2018.8528753>

Yates, S. J., & Carmi, E. (2020). What do digital inclusion and data literacy mean today? *Internet Policy Review*, 9(2), 1–14. <https://doi.org/10.14763/2020.2.1474>

Ye, L., & Yang, H. (2020). From digital divide to social inclusion: A tale of mobile platform empowerment in rural areas. *Sustainability (Switzerland)*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/su12062424>

Zhou, Y., Singh, N., & Kaushik, P. D. (2011). The digital divide in rural South Asia: Survey evidence from Bangladesh, Nepal and Sri Lanka. *IIMB Management Review*, 23(1), 15–29. <https://doi.org/10.1016/j.iimb.2010.12.002>

