

Desafío de acceso de conectividad digital en áreas rurales en Guatemala

DOI del artículo: 10.36631/ECO.2023.29.03
Artículo de investigación científica y tecnológica

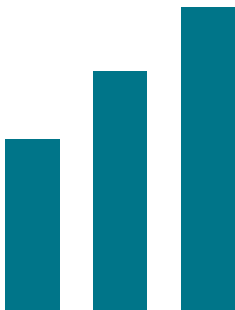
Magno Demetrio Orozco Granillo

Ingeniero en Sistemas con maestría en Administración de Empresas

Correo electrónico: castillobermudezjg@gmail.com

Fecha de recepción: 27/9/2023

Fecha de aceptación: 19/10/2023



Resumen

Se tiene que considerar que conectividad digital es la posibilidad de que las personas puedan acceder con cualquier dispositivo a internet. En la región latinoamericana existe un 37 % de conectividad digital promedio para las áreas rurales (Ziegler, Arias, Bosio, & Camacho, 2020) y una de las barreras de entrada o desafíos de la conectividad digital más significativa es la falta de expansión de internet móvil o fijo en las zonas rurales en cualquier país. Se tiene que considerar que la mayoría de los países de Latinoamérica disponen de un fondo de acceso universal (FAU) para solventar proyectos a grupos sin acceso a la tecnología y algunos de estos países han utilizado correctamente este fondo para mitigar la falta de conectividad digital especialmente en sus áreas rurales.

De acuerdo con los anteriores datos, el objetivo de este documento es poder identificar ubicaciones, es decir, qué departamentos y municipios rurales son los más afectados para Guatemala por la falta de conectividad digital y el porcentaje promedio que existe de conectividad digital para el área rural de Guatemala, utilizando los materiales como la información del Censo de Población y de Vivienda realizado en el 2018 y el índice de competitividad de la Fundesa. Los resultados obtenidos muestran qué departamentos y municipios son los más afectados en el área rural por los desafíos que impiden la conectividad digital y el porcentaje promedio del total de la población y hogares rurales que no tienen acceso a internet en Guatemala.

Palabras clave: conectividad digital, rural, desafío, acceso, internet, nodo

Challenges of digital connectivity access in rural areas of Guatemala

Magno Demetrio Orozco Granillo

Systems Engineer with a Masters in Business Administration

Email: castillobermudezjg@gmail.com

Reception date: 27/9/2023

Acceptance date: 19/10/2023

Abstract

Digital connectivity is the possibility for people to access the Internet with any type of digital device. In rural areas of the Latin American region, average digital connectivity is at 37% (Ziegler, Arias, Bosio, & Camacho, 2020). One of the most important barriers and challenges to digital connectivity is the lack of internet expansion in these areas. However, most Latin American countries can recur to the Universal Access Fund (FAU) to develop projects for population groups that have no access to technology, and indeed some countries have used this fund efficiently to mitigate the lack of digital connectivity especially in rural areas.

The purpose of this document is to identify the departments and rural municipalities in Guatemala that are most affected as a result of the lack of digital connectivity, as well as to determine the average percentage of digital connectivity in the rural areas of the country. The study is based on information of the 2018 Population and Housing Census and on the Fundesa competitiveness index. The results obtained show which departments and municipalities are the most affected, as well as the average percentage of the total population and rural households that have no access to internet in Guatemala.

Kew words: digital connectivity, rural, challenge, access, internet, node

Introducción

Se realizó un estudio para Latinoamérica y el Caribe, el cual indica que el 71 % promedio de la población de países latinoamericanos cuentan con servicios de conectividad significativa mientras que en áreas rurales es, en promedio, de 37 % (Ziegler, Arias, Bosio, & Camacho, 2020). Se tiene que considerar que la conectividad significativa digital es la posibilidad de que las personas puedan acceder con cualquier dispositivo a Internet con los siguientes pilares (Ziegler, Arias, Bosio, & Camacho, 2020):

- uso regular de Internet
- dispositivo adecuado
- datos consistentes
- velocidad correcta de conexión

Para la estimación de este índice se combinan los siguientes indicadores:

- Porcentaje de la población con uso diario de internet
- Promedio del porcentaje de población con acceso a dispositivos móviles o a una computadora personal
- Porcentaje de población con acceso a banda ancha fija
- Porcentaje de población con cobertura de tecnologías 4G

Para poder implementar una conectividad significativa digital en una región es necesario conocer qué barreras de entrada existen para los operadores de telecomunicaciones, según la asociación GSM (*Global System for Mobile Communications*) que representa a los operadores móviles en todo el mundo; identifica las siguientes barreras (Ziegler, Arias, Bosio, & Camacho, 2020):

- Falta de expansión de internet móvil y fijo en zonas rurales;
- falta de reducción de costo de propiedad de internet móvil;
- falta de alfabetización digital para uso de internet;
- falta de contenido local para atraer a las personas a utilizar el internet.

A continuación, algunos estudios que demuestran la identificación y mitigación de barreras:

- Para el 2018 se identificó la barrera con relación al género femenino, que el 49 % de la población rural son mujeres en la región y que el 86 % de estas mujeres poseen telefonía móvil y se muestra que tienen bajas habilidades digitales (Ziegler, Arias, Bosio, & Camacho, 2020).
- Se demostró que durante la situación de la pandemia de la COVID-19 la suspensión escolar fue inviable para un 46 % de los niños en toda la región latinoamericana, quedando automáticamente excluidos a recibir educación en línea por falta de conectividad a internet y menos del 15 % de las escuelas rurales en la región tienen acceso a internet suficiente o correcto (Rieble & Viteri, 2020).
- La mayoría de los países de Latinoamérica disponen de un fondo de acceso universal (FAU) para proyectos a grupos sin acceso a la tecnología. Algunos países han utilizado este fondo para mitigar la falta de conectividad digital: Costa Rica actualmente con el Fondo Nacional de Telecomunicaciones (Fonate) han creado espacios públicos con internet gratuito. En Argentina, el gobierno apoya a cooperativas locales que tengan más de treinta mil habitantes y en estos casos el Estado financia la instalación de infraestructura de fibra óptica para treinta y cinco mil kilómetros. Se tiene que considerar que uno de las mayores limitantes en la ejecución correcta de estos fondos en algunos países es que no existe un vínculo entre los planes de uso de estos fondos y los planes gubernamentales de conectividad de los países (Ziegler, Arias, Bosio, & Camacho, 2020).
- Para que exista mayor conectividad digital es necesario la urbanización. Según una investigación, para 1960 Latinoamérica tenía un 50 % promedio de urbanización y para finales del 2020 logró alcanzar un promedio del 81 %; caso contrario para Guatemala, se tiene, para el 2020, el 52 % urbanizado, esto demuestra un ritmo inferior al ritmo promedio de países de América Latina y un porcentaje alto de población rural. Un sistema urbano es sinónimo de una ciudad en red o evolucionada por el uso de nuevas tecnologías de la comunicación y conectividad y la descentralización de las municipalidades o ciudades de cada país (Muñoz, Sarmiento, & Cano, 2023).

Objetivos

El objetivo general es verificar qué departamentos de Guatemala son los más afectados por las barreras o falta de conectividad digital en el área rural. Los objetivos específicos son identificar qué municipio por departamento es el más afectado por las barreras o falta de conectividad digital en el área rural de Guatemala.

Preguntas de investigación

La pregunta de investigación es ¿cuáles son los cuatro departamentos y los municipios más afectados por las barreras o desafíos de la falta de conectividad digital en el área rural de Guatemala?

La hipótesis de trabajo afirma que existe un porcentaje mayor promedio del 40 % del total de la población que representa al área rural que no tiene internet o conectividad digital en los hogares con telefonía fija.

Material y método

Debido a la escasez de los datos de conectividad rural en varios países, existen algunos datos de indicadores regionales generados por la Cepal que mide el acceso a internet en hogares rurales en América Latina solo para los siguientes países: Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Honduras, México, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay (Ziegler, Arias, Bosio, & Camacho, 2020).

Para el propósito de identificar qué departamentos y municipios son los más afectados por la falta de conectividad digital en Guatemala en el área rural por las barreras o desafíos escritas anteriormente, se pretende realizar el estudio con datos obtenidos en el XII Censo Nacional de Población y VII de vivienda (Instituto Nacional de Estadística, 2018) y el índice de competitividad local en Guatemala (Fundesa, 2022) una metodología de uso de promedio simple.

A continuación, en la Tabla 1, se pueden observar las variables a contemplar con base en el censo nacional realizado a personas en 340 municipios de Guatemala.

Tabla 1

Información sobre variables base de personas

Información de las variables		
Nombre	Posición	Etiqueta de la variable
DEPARTAMENTO	1	Departamento
MUNICIPIO	2	Municipio
ZONA	5	Área
PCP26_C	51	¿Ha usado internet?

Nota. La tabla muestra la variable PCP26_C que demuestra la utilización de internet móvil por departamento. Fuente: elaboración propia con base en datos del INE, 2018.

Como se puede observar en la tabla anterior existe una variable denominada PCP26_C por el Instituto Nacional de Estadística, que en su diccionario oficial representa: Si un ciudadano utiliza o ha utilizado internet móvil de acuerdo con su ubicación por departamento y municipio y área rural o urbana con los valores: sí, no y no declarado.

A continuación, en la Tabla 2 se pueden observar las variables a contemplar con base al censo nacional realizado a 3 275 931 de hogares en 340 municipios de Guatemala.

Tabla 2*Información sobre variables base de hogares***Información de las variables**

Nombre	Posición	Etiqueta de la variable
DEPARTAMENTO	1	Departamento
MUNICIPIO	2	Municipio
AREA	5	Área
PCH9_I	25	¿Cuenta este hogar con servicio de internet?

Nota. En esta tabla se encuentran las variables a contemplar según censo. Fuente: elaboración propia con base en datos del INE, 2018.

Como se puede observar en la tabla anterior existe una variable denominada PCH9_I por el Instituto Nacional de Estadística, que en su diccionario oficial representa: Si un hogar cuenta con algún servicio de internet de acuerdo con su ubicación por departamento y municipio y área rural o urbana con los valores: sí o no.

A continuación, en la Tabla 3 se pueden observar el indicador de usuarios que utilizan internet por departamento y municipio con base en los valores del índice de competitividad local por la Fundación para el Desarrollo de Guatemala con una escala de 0 negativo a 100 positivo. Este índice es una herramienta que permite evaluar la competitividad en el país a nivel subnacional con información de 12 pilares o factores que contribuyen a aumentar la productividad territorial de Guatemala y señalar las oportunidades de inversión por departamento y municipio (Fundesa, 2022).

Tabla 3
Índice de Competitividad Local (ICL)

Número	Pilares de productividad territorial	Indicadores
1	Instituciones	Tasa de extorsiones
		Tasa de homicidios
		Faltas judiciales
		Conflictividad
		Gestión municipal
		Información catastral
2	Infraestructura	Brecha de la RED VIAL
		Distancia promedio a los aeropuertos
		Distancia promedio a puertos
		Tasa de electrificación
		Cobertura de agua y saneamiento
		Déficit de vivienda
3	Adopción de tics	Radiobases de telefonía celular por Km2
		Usuarios de internet
4	Entorno económico	Tasa de inflación
		Tasa de pobreza
		Coefficiente de GINI
5	Salud	Gasto público en salud, per cápita (al año)
		Tasa de Desnutrición Crónica
6	Fuerza laboral y talento	Gasto Público en Educación, per cápita (al año)
		Tasa neta de cobertura (todos niveles)
		Alumnos por docente (todos niveles)
		Capacitación técnica (% de la PEA)
		% de LOGRO graduandos (mate y lectura)
7	Inversión productiva	Carga tributaria local (% PIB)
		Inversión pública (% presupuesto local)
8	Mercado laboral	% de la PEA afiliada al IGSS
		Afiliados por patrono particular
		Peso del Gobierno en la contratación
		Salario mínimo como nro. veces ingreso medio
		Ingreso medio como % del salario formal
		Tasa de deportados
9	Sistema financiero	Km2 a cargo de cada agencia
		Agentes bancarios por 100 000 hab.
		Depósitos en relación al PIB per cápita
		Cartera de créditos en relación al PIB
10	Tamaño del mercado	PIB local (US\$ al año por Km2)
		Remesas como % del PIB
		Tasa de turistas
11	Dinamismo de los negocios	Costo iniciar un negocio (% PIB per cápita)
		Tiempo iniciar un negocio (días)
		Fuerza laboral sector servicios (% de la PEA)
12	Capacidad de innovación	Inversión I+D (% presupuesto local)

Nota. En la tabla se encuentran los usuarios que utilizan internet por departamento y municipio.
Fuente: elaboración propia con base en datos de la Fundesa, 2022.

Para unificar los valores de los indicadores: uso de internet móvil, internet fijo y usuarios de internet, se mide su participación promedio simple por departamento, municipio y área rural.

Resultados

A continuación, se muestran los resultados por indicador:

En la Tabla 4 se puede observar que los departamentos y sus municipios más afectados por la falta de conectividad digital a nivel internet móvil son: Alta Verapaz, Huehuetenango, San Marcos y Quiché; y los municipios: San Pedro Carchá, Santa Cruz Barillas, Malacatán y Playa Grande Ixcán, consecutivamente. Con la información del censo existe un promedio de un 34 % de personas en el área rural que no tienen acceso a internet móvil del total de la población del país.

Tabla 4
Información personas que utilizan internet móvil

DEPTO. MUNICIPIO	USA INTERNET			No declarado			Total No declarado			Si			%Rural_sin_internet	%Urbano_sin_internet
	Rural	Urbano	Total No	Rural	Urbano	Total No declarado	Rural	Urbano	Total Si	Total general				
Alta Verapaz	619,706	226,148	845,854	173,141	66,973	240,114	42,483	86,587	129,070	1,215,038	51%	19%		
Huehuetenango	581,752	176,132	757,884	180,306	57,189	237,495	81,314	93,976	175,290	1,170,669	50%	15%		
San Marcos	529,940	138,852	668,792	155,970	44,057	200,027	84,334	79,124	163,458	1,032,277	51%	13%		
Quiché	461,174	194,821	655,995	134,986	56,943	191,929	46,532	54,805	101,337	949,261	49%	21%		
Petén	222,940	114,757	337,697	66,332	37,146	103,478	35,531	68,894	104,425	545,600	41%	21%		
Quetzaltenango	208,325	240,124	448,449	55,302	76,238	131,540	43,640	175,472	219,112	799,101	26%	30%		
Chimaltenango	198,306	178,266	376,572	52,652	53,120	105,772	31,518	101,914	133,432	615,776	32%	29%		
Suchitepéquez	190,609	148,316	338,925	52,785	43,695	96,480	45,112	74,178	119,290	554,695	34%	27%		
Escuintla	190,265	254,184	444,449	50,663	72,835	123,498	43,722	121,512	165,234	733,181	26%	35%		
Chiquimula	174,848	81,280	256,128	49,998	24,670	74,668	35,046	49,221	84,267	415,063	42%	20%		
Izabal	164,035	87,639	251,674	46,067	25,851	71,918	30,933	54,163	85,096	408,688	40%	21%		
Guatemala	163,453	992,953	1,156,406	44,321	374,914	419,235	56,342	1,383,098	1,439,440	3,015,081	5%	33%		
Jutiapa	152,450	141,248	293,698	38,013	38,669	76,682	48,178	69,837	118,015	488,385	31%	29%		
Totonicapán	149,965	124,186	274,151	44,993	33,923	78,916	18,673	46,829	65,502	418,569	36%	30%		
Santa Rosa	137,046	98,881	235,927	34,557	28,844	63,401	40,792	56,487	97,279	396,607	35%	25%		
Baja Verapaz	126,455	68,965	195,420	34,067	19,501	53,568	18,673	31,815	50,488	299,476	42%	23%		
Sololá	114,679	164,515	279,194	27,993	40,259	68,252	19,378	54,759	74,137	421,583	27%	39%		
Zacapa	92,198	57,455	149,653	24,237	15,500	39,737	20,454	35,530	55,984	245,374	38%	23%		
Jalapa	88,458	130,889	219,347	22,771	38,452	61,223	15,619	46,734	62,353	342,923	26%	38%		
Retalhuleu	87,347	105,890	193,237	24,955	30,702	55,657	27,125	50,809	77,934	326,828	27%	32%		
El Progreso	58,824	47,962	106,786	14,099	13,134	27,233	12,293	30,320	42,613	176,632	33%	27%		
Sacatepéquez	22,289	147,570	169,859	6,743	43,644	50,387	9,071	101,152	110,223	330,469	7%	45%		
PROMEDIOS												34%	27%	

Nota. La tabla muestra el número de personas que utilizan internet móvil por departamento. Fuente: elaboración propia con base en datos del INE, 2018.

En la Tabla 5 se puede observar que los departamentos y sus municipios más afectados por la falta de conectividad digital a nivel de internet fijo son: Huehuetenango, Alta Verapaz, San Marcos y Quiché; y los municipios: Santa Cruz Barillas, San Pedro Carchá, Malacatán y Playa Grande Ixcán, consecutivamente. Con la información del censo existe un promedio de un 46 % de hogares en el área rural que no tienen acceso a internet del total de la población del país.

Tabla 5
Información de hogares que utilizan internet fijo o residencial

DEPTO_MUNICIPIO	USA_INTERNET		Total No	Sí		Total Sí	Total general	%Rural_sin_internet	%Urbano_sin_internet
	No	Urbano		Rural	Urbano				
Huehuetenango	150,817	56,408	207,225	4,779	14,025	18,804	226,029	67%	25%
Alta Verapaz	149,854	65,434	215,288	1,746	11,412	13,158	228,446	66%	29%
San Marcos	142,589	47,622	190,211	4,076	9,407	13,483	203,694	70%	23%
Quiché	110,627	52,688	163,315	1,709	5,418	7,127	170,442	65%	31%
Escuintla	67,972	94,126	162,098	2,755	19,421	22,176	184,274	37%	51%
Petén	67,842	45,377	113,219	2,232	9,199	11,431	124,650	54%	36%
Quetzaltenango	61,159	82,370	143,529	2,534	28,767	31,301	174,830	35%	47%
Suchitepéquez	60,140	51,935	112,075	2,167	9,984	12,151	124,226	48%	42%
Jutiapa	54,500	51,603	106,103	2,375	8,289	10,664	116,767	47%	44%
Chimaltenango	53,224	57,888	111,112	1,624	14,067	15,691	126,803	42%	46%
Chiquimula	52,660	27,110	79,770	2,507	8,640	11,147	90,917	58%	30%
Guatemala	52,646	387,324	439,970	5,956	306,917	312,873	752,843	7%	51%
Santa Rosa	49,818	38,924	88,742	2,370	7,180	9,550	98,292	51%	40%
Izabal	49,247	33,766	83,013	2,799	8,974	11,773	94,786	52%	36%
Baja Verapaz	37,981	24,358	62,339	866	4,798	5,664	68,003	56%	36%
Totonicapán	34,697	37,542	72,239	916	4,375	5,291	77,530	45%	48%
Sololá	31,531	47,205	78,736	1,184	5,687	6,871	85,607	37%	55%
Zacapa	29,564	22,499	52,063	1,909	5,460	7,369	59,432	50%	38%
Retalhuleu	29,303	37,043	66,346	1,259	6,107	7,366	73,712	40%	50%
Jalapa	26,365	39,647	66,012	734	6,722	7,456	73,468	36%	54%
El Progreso	19,609	19,645	39,254	998	3,961	4,959	44,213	44%	44%
Sacatepéquez	7,240	50,762	58,002	1,318	17,647	18,965	76,967	9%	66%
PROMEDIOS								46%	42%

Nota. En la tabla se encuentran la lista de departamentos y sus municipios más afectados por la falta de conectividad digital a nivel internet móvil. Fuente: elaboración propia con base en datos del INE, 2018.

En la Tabla 6 se puede observar el ranquin de los 22 departamentos según los valores de cero a cien de los 12 pilares o factores de productividad de la Fundesa y los últimos 5 departamentos son: San Marcos, Totonicapán, Huehuetenango, Quiché y Alta Verapaz.

Tabla 6

Ranquin del Índice de Competitividad Local de Guatemala



ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD LOCAL
Fundación para el Desarrollo de Guatemala (**Fundesa**)
RESUMEN: variables sociodemográficas y económicas
Datos generales por territorio

NO.	CÓDIGO DEPARTAMENTO	DEPARTAMENTO	CÓDIGO MUNICIPIO	ICL 2022	RANKING (s/340)
	1	GUATEMALA	100	74.02	1
	3	SACATEPEQUEZ	300	62.39	2
	19	ZACAPA	1900	56.67	3
	5	ESCUINTLA	500	55.96	4
	2	EL PROGRESO	200	55.82	5
	22	JUTIAPA	2200	52.91	6
	20	CHIQUIMULA	2000	52.77	7
	9	QUETZALTENANGO	900	52.25	8
	11	RETALHULEU	1100	51.61	9
	18	IZABAL	1800	51.35	10
	6	SANTA_ROSA	600	51.35	11
	17	PETÉN	1700	50.06	12
	10	SUCHITEPEQUEZ	1000	49.32	13
	4	CHIMALTENANGO	400	49.06	14
	21	JALAPA	2100	47.87	15
	7	SOLOLÁ	700	47.78	16
	15	BAJA_VERAPAZ	1500	46.67	17
	12	SAN_MARCOS	1200	44.49	18
	8	TOTONICAPÁN	800	43.68	19
	13	HUEHUETENANGO	1300	42.77	20
	14	QUICHÉ	1400	40.71	21
	16	ALTA_VERAPAZ	1600	40.35	22

Nota. La tabla contiene el Índice de Competitividad Local por departamento. Fuente: elaboración propia con base en datos de la Fundesa, 2022.

En la Tabla 7 se puede observar que los departamentos con sus municipios más afectados por la falta de conectividad digital según los valores de cero a cien de los 12 pilares o factores de productividad en el indicador de usuarios de internet de la Fundesa son: San Marcos, Huehuetenango, Quiché y Alta Verapaz y los municipios: Malacatán, Santa Cruz Barillas, Playa Grande Ixcán y San Pedro Carcha, consecutivamente.

Tabla 7

Información del Índice de Competitividad Local de Guatemala por municipio



Nota. En la tabla se pueden observar los municipios más afectados por la falta de conectividad digital. Fuente: elaboración propia con base en datos de la Fundesa, 2022.

En la Tabla 8 se puede observar el indicador de cantidad de radio bases por kilómetro cuadrado de los departamentos con sus municipios más afectados por la falta de conectividad digital según los valores de cero a cien de los 12 pilares o factores de productividad de la Fundesa.

Figura 8

Información del Índice de Competitividad de Cantidad de Radio Bases de Telefonía Celular por km de Guatemala por municipio



Nota. En la tabla se encuentra la cantidad de radio bases por departamento y municipio. Fuente: elaboración propia con base en datos de la Fundesa, 2022.

Discusión de resultados

Predomina la falta de infraestructura en las áreas rurales por la falta de inversión de las empresas de telecomunicaciones locales y la ayuda del gobierno, el apoyo de políticas de telecomunicaciones es una línea de investigación, valga la expresión, por investigar. A continuación, se describen dos escenarios con el mismo inconveniente de la falta de conectividad digital en áreas rurales en la región centroamericana:

1. Existe un estudio realizado en un área rural de Costa Rica llamado Poás, donde identificaron que no tienen una conectividad digital de alta calidad por la falta de una infraestructura tecnológica óptima y el problema radica en que la tecnología existente en ese lugar es la utilización de cobre, teniendo como limitantes (Salazar Agüero, 2023):

- La distancia entre los pocos usuarios y el único nodo de acceso de un operador de telecomunicaciones con una velocidad máxima de 4 Mbps.
- Existe degradación del servicio cuando existen más usuarios a mayor distancia.
- Debido a la zona con alta presencia de lluvia durante el año no es óptima la implementación de servicios satelitales, y por las condiciones de humedad que originan las lluvias se afecta al cobre expuesto generando una disminución en la señal.

De acuerdo con las anteriores limitantes la única solución es la instalación de fibra óptica con una inversión inicial aproximada de \$160 mil dólares y con la ayuda económica de Fonatel con un subsidio del 12 % sobre la inversión, el retorno de inversión o punto de equilibrio se estima que se alcanza en 4 años con el 28 % de ganancia, ofreciendo a los usuarios planes individuales de internet desde 6 Mbps hasta 500 Mbps (Salazar Agüero, 2023).

2. El segundo escenario es acerca de las zonas rurales de El Salvador en donde el ingreso promedio es aproximadamente de un 65 % del sueldo nacional equivalente a 362 dólares mensuales, estas, en su mayoría, en la actividad de la agricultura y según análisis estadístico en estas áreas no poseen la capacidad financiera para adquirir un equipo de internet en sus hogares y poder apoyar a sus hijos en la educación; la falta de inversión del gobierno en tecnología como el acceso al internet en escuelas y hogares y equipos de cómputo, así como la falta de oferta por parte de las empresas de telecomunicaciones en estas áreas, son otras limitantes para no obtener una conectividad digital, especialmente en el

área rural. En 2015 el gobierno donó 50 mil computadoras portátiles a los centros educativos a nivel nacional con el objetivo de apoyar los estudios de ciencias, lenguaje y matemáticas. Estos equipos de cómputo y conectividad móvil son utilizados solo en las aulas, esto indica que cuando los centros escolares están cerrados, los estudiantes no tienen acceso a internet en sus casas y esto no afecta positivamente al índice de la alfabetización digital del país, inclusive con esta inversión o donación especialmente en las áreas rurales. Una de las soluciones prácticas para la asegurar la conectividad digital es que las escuelas sean nodos de accesos de internet y espacios públicos para toda la comunidad, pero con filtros de contenidos y que los equipos de cómputo y conectividad móvil sean donados a las familias, especialmente en las áreas rurales por la falta de recursos financieros y esto reduciría la brecha digital en las áreas rurales en El Salvador en cuanto al índice de acceso a internet (Morales Ayala, 2015).

Conclusiones

Una de las barreras o desafíos de acceso de conectividad digital más relevante en los países Latinoamericanos es: la falta de expansión de internet móvil y fijo en zonas o áreas rurales. Para el caso de Guatemala no es la excepción y de acuerdo con los resultados obtenidos con la información recolectada y analizada de las fuentes del Instituto Nacional de Estadística y la Fundesa, se observa que existe un 46 % del total de la población que representa al área rural que no tiene internet o conectividad digital en los hogares con telefonía fija y un 34 % de personas en el área rural que no tienen acceso a internet móvil del total de la población. Podemos concluir que los departamentos y municipios más afectados por la falta de conectividad digital en Guatemala y se confirma con la evaluación realizada por la Fundesa de acuerdo con las variables sociodemográficas y económicas por territorio y la falta de infraestructura de radio bases por kilómetro cuadrado, colocando los mismos departamentos y municipios en el último lugar de su ranquin, los cuales son: Alta Verapaz (San Pedro Carchá), Quiché (Playa Grande-Ixcán), Huehuetenango (Santa Cruz Barrillas) y San Marcos (Malacatán). Ver mapa de calor de Guatemala por departamento del índice de competitividad local de la Fundesa en el Anexo 1.

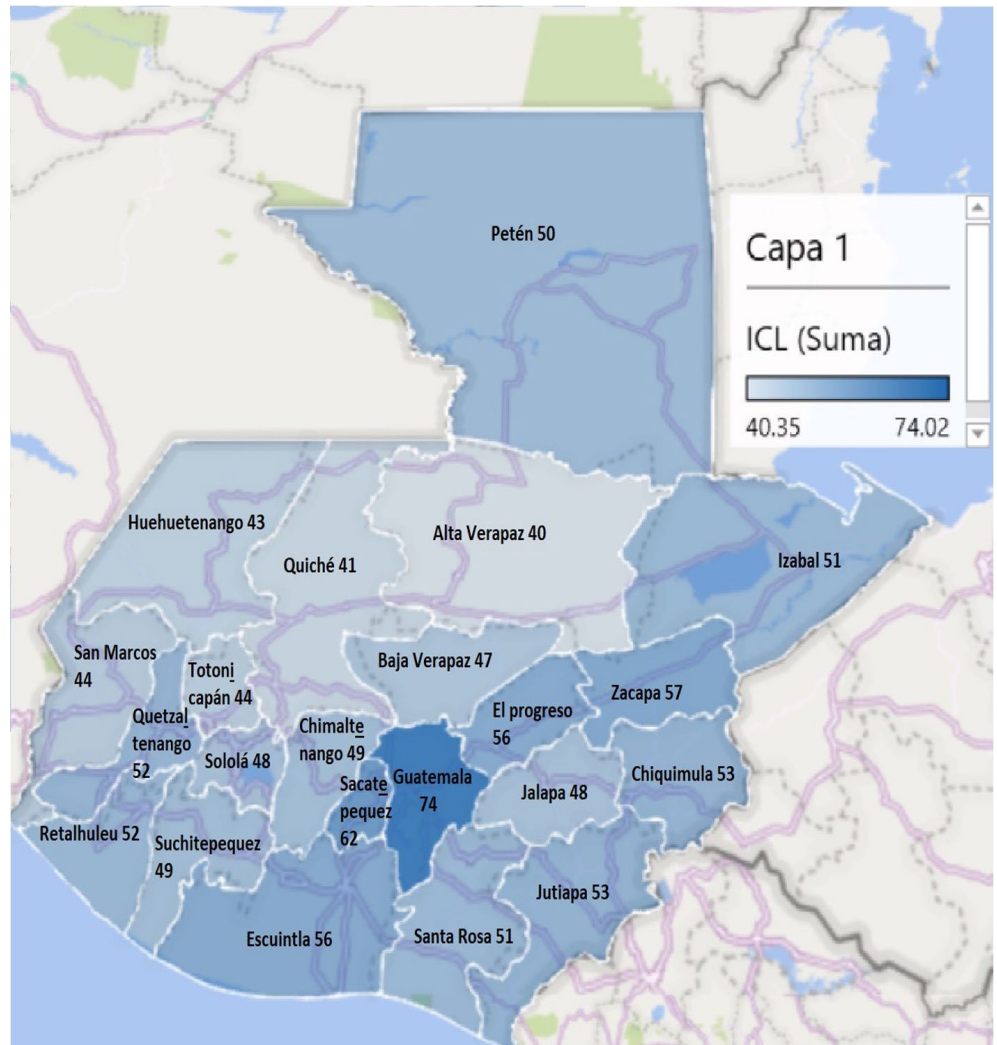
Referencias

- Fundesa. (2022). *Índice de Competitividad Local*. <https://www.fundesa.org.gt/indices-y-evaluaciones-de-pais/indice-de-competitividad-local>
- Instituto Nacional de Estadística. (2018). *XII Censo Nacional de Población y VII de vivienda*. <https://www.censopoblacion.gt/descarga>
- Morales Ayala, J. (2015). Un modelo para reducir la brecha digital en zonas rurales de El Salvador, creando conectividad a través de redes mesh, implementadas desde una perspectiva de aprendizaje Edupunk. *Red de información educativa Redined*. <http://hdl.handle.net/11162/171503>
- Muñoz, E., Sarmiento, Y., y Cano, M. (2023). Sistemas urbanos nacionales y conectividad. Análisis desde ciudades intermedias en Guatemala, Cuba y Colombia. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 15. <https://www.scielo.br/j/urbe/a/y4pCH5ZqDCGt9LMB7FFZrRG/>
- Rieble, S., y Viteri, A. (2020). COVID-19: ¿estamos preparados para el aprendizaje en línea? *Banco Interamericano de Desarrollo, CIMA*. doi:<http://dx.doi.org/10.18235/0002303>
- Salazar Agüero, H. (2023). Diseño de las telecomunicaciones en zonas altas de Poás. *Yulök Revista de Innovación Académica*, 7(2), 30-42. doi:<https://doi.org/10.47633/yulk.v7i2.599>
- Ziegler, S., Arias, J., Bosio, M., y Camacho, K. (2020). Conectividad rural en América Latina y el Caribe. Un puente al desarrollo sostenible en tiempos de pandemia. *IICA*, 1. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/12896>

Anexos

Anexo 1

Mapa de calor del Índice de Competitividad Local de Guatemala por departamento



Nota. Visualización del mapa de calor del índice referido. Fuente: elaboración propia con base en datos de la Fundesa, 2022.