

Índice Departamental colombiano en TIC: brechas por cerrar, caminos por re-inventar

Pedro Pablo Burbano

M.Sc., Ph.D, Director de IDEHASS y PAS-ING-NOVAR, innovayaco@gmail.com, Sibundoy, Putumayo, Colombia.

Recibido: 06/01/2023 - **Aceptado:** 23/01/2023 - **Publicado:** 30/03/2023

RESUMEN

La investigación acopia diferentes procesos investigativos con el fin de evidenciar las variadas asimetrías existentes en los departamentos de Colombia, considerando los indicadores TIC: porcentaje de hogares con computador, porcentaje de penetración de banda ancha, promedio ponderado de la cantidad de información que se puede descargar y porcentaje de hogares con celular. Para ello y una vez normalizado los indicadores, se emplea el análisis de componente principal y análisis factorial para ponderar los indicadores objeto del Índice Departamental de la Dimensión TIC, IDDT, encontrando que Vichada y Vaupés necesitarán más de 64 años para lograr el promedio nacional del indicador penetración de banda ancha; Guainía y Vichada necesitarán más de 80 y 79 años respectivamente en lograr el promedio nacional del indicador ancho de banda de internet; y Chocó y Sucre tardarían más de 59 y 49 años en lograr el promedio nacional del indicador hogares con computador.

Palabras clave: Índice departamental TIC; computadores hogar; penetración banda ancha; desigualdad tecnológica.

ABSTRACT

The research collects different investigative processes in order to demonstrate the various asymmetries existing in the departments of Colombia, considering the ICT indicators: percentage of households with a computer, percentage of broadband penetration, weighted average of the amount of information that can be downloaded. and percentage of households with cell phones. For this, and once the indicators have been normalized, the principal component analysis and factorial analysis are used to weight the indicators object of the Departmental Index of the ICT Dimension, IDDT, finding that Vichada and Vaupés would need more than 64 years to achieve the national average of broadband penetration indicator; Guainía and Vichada would need more than 80 and 79 years, respectively, to achieve the national average for the Internet bandwidth indicator; and Chocó and Sucre would take more than 59 and 49 years to achieve the national average for the indicator households with a computer.

Keywords: ICT departmental index; home computers; broadband penetration; technological inequality.

1. INTRODUCCIÓN

Los territorios se transforman y se adaptan a los cambios sociales, económicos, científicos, tecnológicos y culturales si poseen talento humano capaz de asimilar y acomodar la información y los conocimientos a la realidad humana y física. Los conocimientos encarnados en las personas y transferidos al quehacer comercial, productivo, social y cultural producen bienestar general. Lo contrario genera desigualdades e inequidades entre las personas, las familias, las veredas, los municipios y departamentos.

En esta dinámica de formar, educar, asimilar y acomodar conocimientos para lograr mejores condiciones de vida, juegan un papel importante las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, desarrollos científicos y tecnológicos que impactan de diferente forma cuando llegan al hogar. Los computadores, los celulares, internet, entre otros, interactúan de variadas formas en el hogar. Su uso es vital para alcanzar y complementar, desde la niñez, una formación y educación más adaptada a las exigencias de la cuarta revolución industrial (García-Lirios y Bustos-Aguayo, 2021).

Numerosos estudios indican la pertinencia de las TIC para dinamizar la economía y productividad regional, lo mismo que favorecer la cohesión social y el bienestar general (Franco-López et al. 2021). Por ejemplo, Czernich et al. (2011) encontró que, para 20 países de la OCED del periodo 1996-2007, internet aumentó el per cápita de 1,9% a 2,5% debido a la infraestructura de telecomunicaciones y a las bondades que trae contar con mayor facilidad la variada información; Fernández y Medina (2011) al evaluar los beneficios de la telefonía fija, móvil e internet y los ingresos de los hogares del Perú encuentran impactos positivos; el Banco Mundial (2009), informa que América Latina mejoraría su crecimiento económico en 3,19 del PIB si aumenta el 10% de la penetración de banda ancha, debido al despliegue y construcción de redes, generación de empleo directo e indirecto, incremento de la productividad y competitividad empresarial, y la facilidad que se tiene para acceder a la información y al conocimiento.

Así mismo, Schmitt y Wadsworth (2006) hallaron que tener un computador en casa mejora el rendimiento académico de los niños, niñas y adolescentes, pero cuando el uso es inadecuado perjudica el rendimiento escolar, según Fuchs y Woessman (2004). También, Grazzi y Vergara (2009), encontraron que el uso de internet en el hogar incrementa la probabilidad de obtener una beca educativa. De igual forma, Chowdry et al. (2009), en un estudio longitudinal en Inglaterra encontraron una relación positiva entre los logros educativos de los hijos y los computadores y acceso a internet en los hogares; Beltran et al. (2008), determinaron que contar con computador en el hogar aumentaba de seis a ocho puntos la probabilidad de graduarse como bachiller; los resultados en las pruebas PISA hallaron relación entre la frecuencia del uso de las TIC y el rendimiento académico, resaltando que aquellos estudiantes que hacen uso moderado logran mejor rendimiento que aquellos que poco lo utilizan o su uso fue exagerado (OCDE, 2011); y Ruiz (2013) halló que el uso de tecnologías en el hogar incrementa la comunicación entre pares, lo cual acrecienta la creatividad, iniciativa y autonomía.

Las TIC en el hogar enfocando su uso de forma creativa favorece sustancialmente la formación del talento humano. El niño, la niña y los adolescentes en general, pueden robustecer su educación si utilizan las TIC positivamente en lo relacionado a: consultar información para realizar tareas escolares, ver videos y películas, realizar compras, comunicarse con sus pares y familiares, entre otras acciones. Canalizando estos avances tecnológicos contenidos en las TIC se potencializa un ser humano más informado, más productivo y competitivo, más innovador,

más sensible a las calamidades domésticas y ambientales, más solidario, más humano, más conocedor de la problemática regional y mundial, entre otras bondades.

Las TIC en el hogar ayudan y favorecen las destreza y habilidades adquiridas por la educación y la experiencia del talento humano (Becker, 1964), pero también, según Garrido (2007), favorece el capital humano puesto que fortalece las capacidades intelectuales, robustece los hábitos y las habilidades que serán empleadas para su labores sociales y productivas de forma individual y colectiva. Es decir, las TIC coadyuvan a forjar un mejor talento humano puesto que incrementan las posibilidades para lograr mayor cantidad de información y conocimientos, las que dinamizarán mejor y durante toda la vida la articulación con la familia y la empresa, desplegando roles para la cohesión social y el bienestar general.

En este orden de ideas, el artículo compila procesos investigativos que procuran responder la pregunta: ¿cuáles son las asimetrías existentes entre los departamentos colombianos desde la perspectiva TIC? Para ello y después de esta introducción, se describen los aspectos metodológicos acápite que presenta el enfoque metodológico, los ajustes y valoraciones estadísticas multivariantes y el índice departamental de la dimensión TIC. En la segunda parte se evidencia el análisis de resultados, el cual trata del papel de las TIC en el desarrollo territorial, a continuación, y haciendo uso de los resultados del Índice Departamental de la Dimensión TIC, IDDT, se presentan cifras de los avances y retrasos que tienen los territorios en algunas TIC. Y en la tercera parte se resaltan las conclusiones generales.

2. METODOLOGÍA O DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

2.1. Enfoque metodológico

Los diferentes procesos, actividades y tareas desarrolladas para recabar información y generar ideas y conocimientos hacen que esta investigación, Índice Departamental de la Dimensión TIC, IDDT, se enmarca como descriptiva, correlacional cuantitativa y documental, estableciendo escenarios que permiten la evidencia teórica-conceptual y empírica, las cuales resaltan que las personas son arropadas por dinámicas socioeconómicas, políticas, culturales y educativas, variables que dinamizan la productividad y competitividad cuya base se sustenta en los conocimientos que hacen parte del talento humano (Hospers, 2003), lo mismo que las variadas organizaciones existentes en un territorio y su desarrollo endógeno, basan su progreso, desarrollo sostenible y avance socioeconómico en los conocimientos que se generan, principalmente, alrededor de la C+T+I, conocimientos que continuamente moldean y dinamizan las fuerzas productivas, empresariales, sociales, educativas, culturales y políticas de las regiones (Adler, 2001; Cooke y Leydesdorff, 2006; Hospers, 2003; Kim y Mauborgne, 1999; Luque, 2001; Powell y Snellman, 2004, Burbano, 2017). Y esos conocimientos encarnados en el capital humano facilita dinamizar el desarrollo local, provoca progreso y bienestar social (Vázquez, 2007).

Es decir, el diseño cuantitativo y de naturaleza empírica, basada en las diferentes fuentes de datos de organizaciones públicas y privadas del orden local, departamental, nacional e internacional, tales como: DANE, Ministerio de Educación, Consejo Privado de Competitividad, Fundación COTEC, permitieron utilizar modelos de análisis estadístico multivariable con el fin de organizar y sistematizar datos e información con el fin de evaluar las capacidades del talento humano en los diferentes departamentos colombianos, desde la perspectiva del IDDT.

Se hizo un análisis exploratorio y gráfico de datos con el fin de establecer características existentes entre las variables, tales como: relación existente entre ellas, tendencias y análisis exploratorio de las variables en cuanto a las semejanzas o diferencias, esto con el fin de establecer perspectivas de los datos e identificar las interrelaciones existentes entre ellas. “Los gráficos de dispersión nos dan una idea de las relaciones entre variables y su ajuste” (Pérez, 2004, p. 23). Por ejemplo: relación existente entre índice departamental de competitividad con algunos indicadores TIC, tales como: hogares con computador, penetración de internet banda ancha, capacidad para bajar información, entre otros. De igual forma, este tipo de análisis también fueron útiles para identificar valores atípicos e inusuales.

Se utilizó el análisis de componente principal por cuanto permitió reducir el número de variables sin perder mayor información del fenómeno analizado, las variables estudiadas son cuantitativas y no existe preferencias por ellas, no hace falta comprobar la normalidad de distribución de las variables y la técnica permite analizar la interdependencia de las variables. Es decir, “el método de componentes principales tiene por objeto transformar un conjunto de variables, a las que denominaremos variables originales interrelacionadas, en un nuevo conjunto de variables, combinación lineal de las originales, denominadas componentes principales. Estas últimas se caracterizan por estar incorrelacionadas entre sí” (Pérez, 2004, p. 122). Así mismo, el análisis de componente principal permitió establecer los pesos de cada indicador y dimensión, técnica que también facilitó, mediante la varianza, focalizar la decisión de la componente que mayor información contiene incorporada.

Colombia está conformada por 32 departamentos y posee un poco más de 49 millones de habitantes. Fueron 33 regiones territoriales objeto de estudio, incluida la capital Bogotá. La unidad de análisis es el Departamento territorial, unidad que alberga a la población, hogares, familias, instituciones de salud, instituciones educativas, investigadores, grupos de investigación, instituciones de educación superior públicas y privadas, infraestructura TIC, etc.

Tabla 1*Dimensión, variables e indicadores TIC*

DIMENSIÓN	DESCRIPCIÓN	VARIABLES	INDICADORES
Ambientes TIC en los hogares	Los hogares y familias se ven influenciadas por las TIC. Se pretende establecer relaciones e influencias entre los computadores en el hogar, el acceso a internet, la cantidad de información que se puede descargar y los celulares. Estas tecnologías impactan de diversa forma y permean los ambientes del hogar.	Computadores	Hogares con Computador. Porcentaje de hogares que cuentan con computador para uso doméstico.
		Acceso a internet	Penetración Banda Ancha. (Porcentaje de la población con suscripción a internet fijo banda ancha).
		Capacidad de descargar información	Ancho de Banda de Internet. (Promedio ponderado de la cantidad de información o de datos que se puede descargar a través de una conexión de red por unidad de tiempo (kbps).
		Celulares	Hogares con celular. (Porcentaje de hogares que cuentan con al menos un teléfono celular para uso doméstico).

Nota. Elaboración propia.

La tabla 1 contiene las dimensiones y su descripción, lo mismo que las variables y los indicadores que permiten realizar cálculos para medir el Índice Departamental de la Dimensión TIC, IDDT.

2.2. Ajustes y valoraciones estadísticas multivariadas

El análisis multivariado realizado por medio del análisis de componente principal, ACP, y del análisis factorial, AF, arrojó información importante que apunta a considerar que el modelo es óptimo para valorar los resultados del índice departamental de la dimensión TIC, pues facilitó que la dimensión TIC sea aceptable y acoplada a las bondades y exigencias requeridas para estos casos. Por ejemplo: i.-) la correlación de Pearson fue buena: varía entre 0,56 a 0,95 con un nivel de significancia menor de 0,05; ii.-) la matriz de correlaciones revela que el determinante es menor o próximo a cero, valor que por ser pequeño indica que existe alta intercorrelación entre las variables; las comunalidades fluctuaron entre 0,7 a 0,95; el, Kaiser-Meyer-Olkin, KMO indicó una explicación de 0,663 y una varianza explicada del 69,3%, entre otros (Ver tabla 2).

Tabla 2*Dimensión y grado de varianza explicada por componentes-factores*

Dimensión	Cantidad de componentes-factores	Varianza total explicada (%)	KMO y Prueba Bartlett
Ambientes TIC	1	69,3	KMO. 0,633 Bartlett: Chi-cuadrado: 65,838 gl. 6 Sig. 0,000

Nota. Elaboración propia.

A partir de la información relacionada con: comunalidades, componentes-factores, valoración de los resultados del análisis de componente principal y análisis factorial, entre otros, se procedió a calcular el índice departamental de la dimensión TIC, IDDT, y para ello se realizaron las acciones siguientes:

- Identificar la variable con sus respectivos indicadores. A los indicadores se los normaliza, es decir, a cada indicador del departamento se resta la media y se divide entre la desviación estándar. Este valor se multiplica por la componente-factor obtenido del análisis de componente principal y análisis factorial con el fin de ponderar el indicador.
- Luego se realiza el cálculo del Índice Departamental de la dimensión TIC, muy similar al Índice Desarrollo Humano, IDH, para todos indicadores TIC.
- Después de haber calculado el Índice Departamental de la dimensión TIC de cada indicador se obtiene el índice mediante el promedio geométrico.

2.3. Información empírica: Índice departamental de la dimensión TIC

La tabla 3 y las gráficas 1, 2, 3 y 4 recogen la información necesaria que permite crearse una idea sobre el panorama desigual existente en cada departamento de los ambientes TIC.

Tabla 3*Índice departamental de la dimensión ambientes TIC*

Departamento	Penetración Banda ancha	Ancho de banda internet	Hogares computador	Hogar celular	Media geométrica
Amazonas	0,04546420	0,01717406	0,22076484	0,70162811	0,10486844
Antioquia	0,77272948	0,64662550	0,68589149	0,93533892	0,75244747
Arauca	0,18182644	0,16591810	0,17100023	0,79886365	0,25336991
Atlántico	0,59091316	0,80954889	0,48707941	0,91831036	0,68012541
Bogotá	0,99999988	0,99999688	0,99999980	0,97383827	0,99339355
Bolívar	0,31818868	0,86265190	0,21091046	0,81860691	0,46657714
Boyacá	0,36364276	0,45228515	0,34197369	0,94298943	0,47989552
Caldas	0,50000500	0,53485895	0,48042771	0,93262422	0,5883518
Caquetá	0,18182644	0,28908374	0,06481930	0,84131166	0,23138515
Casanare	0,40909684	0,38555885	0,80710035	0,99999809	0,59732525
Cauca	0,18182644	0,50622224	0,14956695	0,72334569	0,3158966
Cesar	0,36364276	0,58017723	0,20573691	0,77936718	0,42886686

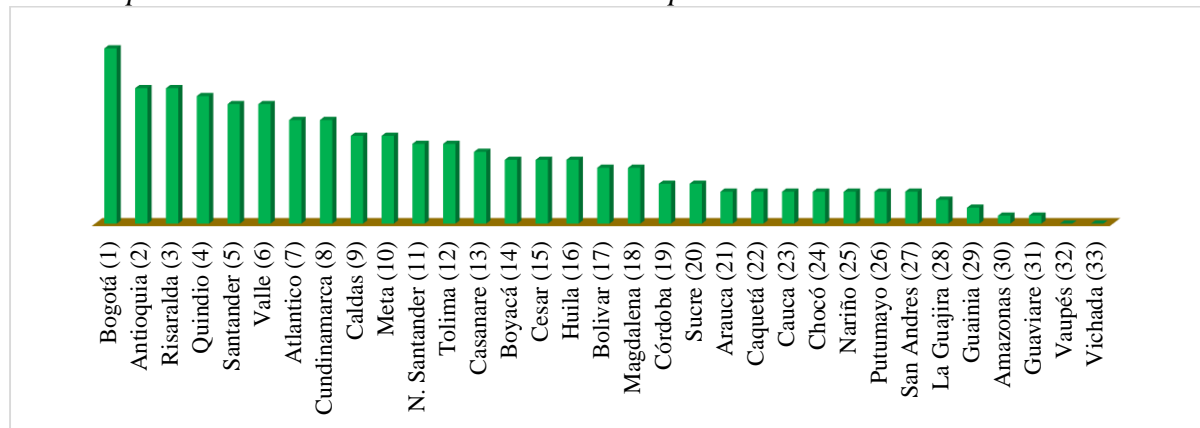
Chocó	0,18182644	0,14617824	0,00002676	0,00000209	0,0011041
Córdoba	0,22728052	0,47563936	0,19809977	0,84698784	0,36698666
Cundinamarca	0,59091316	0,63689458	0,41464973	0,96446022	0,62285826
Guainía	0,09091828	0,00077051	0,07023921	0,49679181	0,03954082
La Guajira	0,13637236	0,29742452	0,07615183	0,62512298	0,20962218
Guaviare	0,04546420	0,17898534	0,33507563	0,91016627	0,22319663
Huila	0,36364276	0,41920002	0,33729286	0,89264413	0,46285551
Magdalena	0,31818868	0,71668812	0,20179516	0,80996923	0,43938836
Meta	0,50000500	0,72892128	0,36143609	0,92546729	0,59089714
Nariño	0,18182644	0,57767499	0,27718115	0,83958412	0,39540497
N. Santander	0,45455092	0,70612312	0,20228788	0,81737296	0,47996909
Putumayo	0,18182644	0,12838456	0,36316060	0,90720478	0,29613754
Quindío	0,72727540	0,48759448	0,41662061	0,96051157	0,61376237
Risaralda	0,77272948	0,59268841	0,46392162	0,93756004	0,66807374
San Andrés	0,18182644	0,00744314	0,27865931	0,81465826	0,13239316
Santander	0,68182132	0,68721734	0,44519830	0,92694804	0,66312193
Sucre	0,22728052	0,45673357	0,05570400	0,86006775	0,26555901
Tolima	0,45455092	0,58323552	0,37449314	0,92028469	0,54979165
Valle	0,68182132	0,62660761	0,62405527	0,92571408	0,70484162
Vaupés	0,00001011	0,09001694	0,39765093	0,66732420	0,02217066
Vichada	0,00001011	0,00549695	0,25476244	0,74925872	0,01014986

Nota. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la tabla 3 se proyectan las gráficas 1 a 3 las cuales ordenan los territorios teniendo en cuenta cada uno de los indicadores. La gráfica 1 indica que Bogotá ocupa el primer lugar considerando el indicador penetración de banda ancha.

Gráfica 1

Índice departamental dimensión TIC del indicador penetración banda ancha



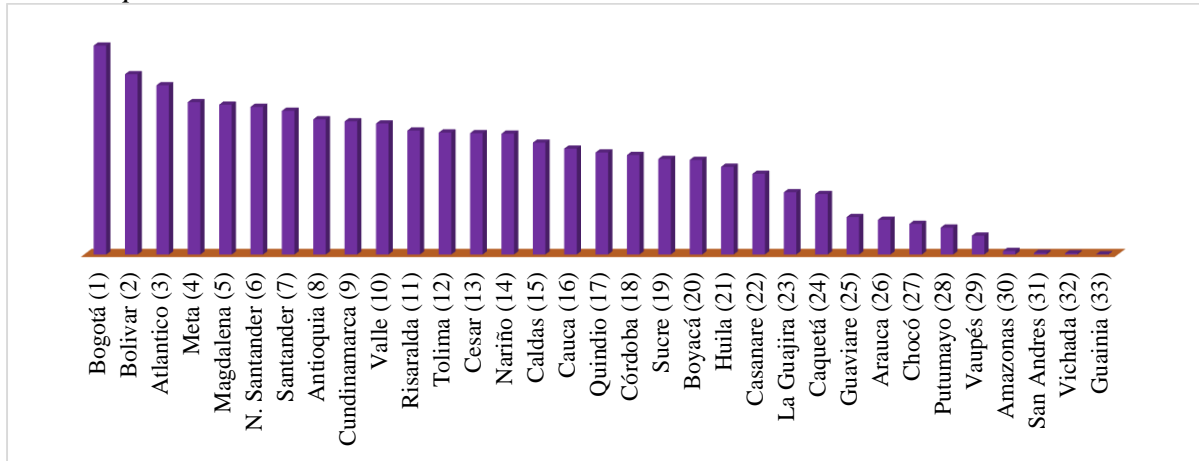
Nota. Elaboración propia.

Las brechas existentes en penetración de banda ancha entre Bogotá y territorios periféricos como Putumayo, Amazonas, Guaviare, Vaupés y Vichada son profundas, desigualdades que se irán superando después de varias generaciones. Por el contrario, territorios centrales como Antioquia, Risaralda, Quindío, entre otros, respecto a Bogotá, no son tan grandes e inalcanzables en el corto y mediano tiempo (ver tabla 3).

La gráfica 2 indica el índice departamental de la dimensión TIC bajo el indicador ancho de banda de internet, cuantificado como promedio ponderado de la cantidad de información o de datos que se puede descargar a través de una conexión de red por unidad de tiempo (kbps), (ver tablas 1 y 3).

Gráfica 2

Índice departamental dimensión TIC del indicador ancho de banda de internet



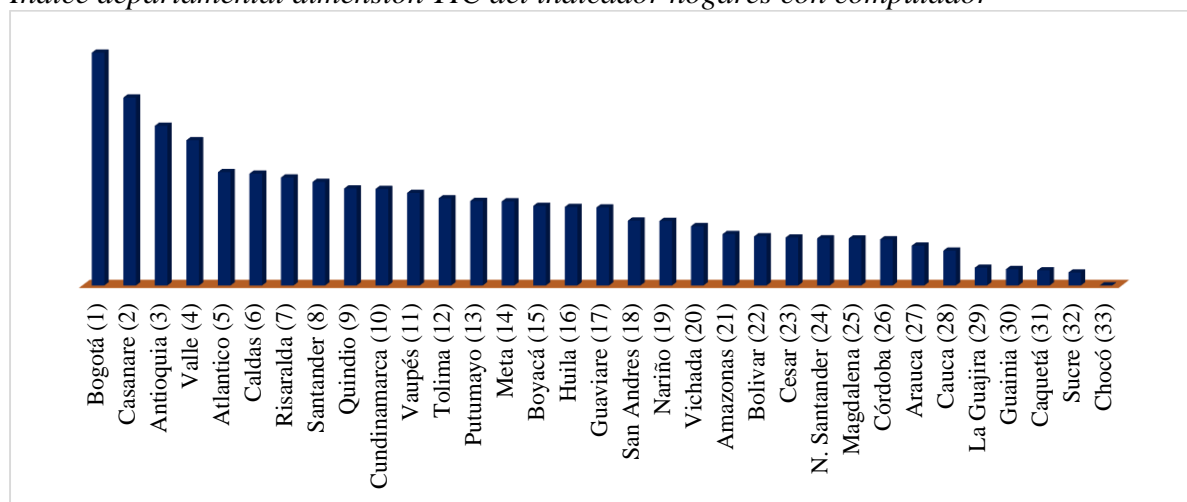
Nota. Elaboración propia.

Como se observó en el indicador anterior, las profundas desigualdades entre territorios centrales y periféricos son grandes respecto al ancho de banda de internet, cuantificado como promedio ponderado de la cantidad de información o de datos que se puede descargar a través de una conexión de red por unidad de tiempo (kbps). Mientras territorios como Bogotá, Bolívar, Atlántico y Meta, entre otros, tienen la fortuna de vivir la era digital y cuentan con la capacidad de bajar información en milésimas de segundo, regiones como Putumayo, Vaupés, San Andrés, Vichada y Guainía, tienen que esperar minutos para contar con información que proporciona estar conectados a internet de bajos kbps.

La gráfica 3 permite observar la clasificación del índice departamental de la dimensión TIC bajo el indicador hogares con computador, siendo Bogotá, Casanare y Antioquia las tres regiones que ocupan los primeros lugares. Y Guainía, Caquetá, Sucre y Chocó los territorios ubicados entre los últimos puestos.

Gráfica 3

Índice departamental dimensión TIC del indicador hogares con computador



Nota. Elaboración propia.

En general, los territorios o departamentos colombianos en la dimensión TIC reflejan profundas y marcadas desigualdades entre las regiones céntricas y periféricas.

2.4. TIC y asimetrías territoriales

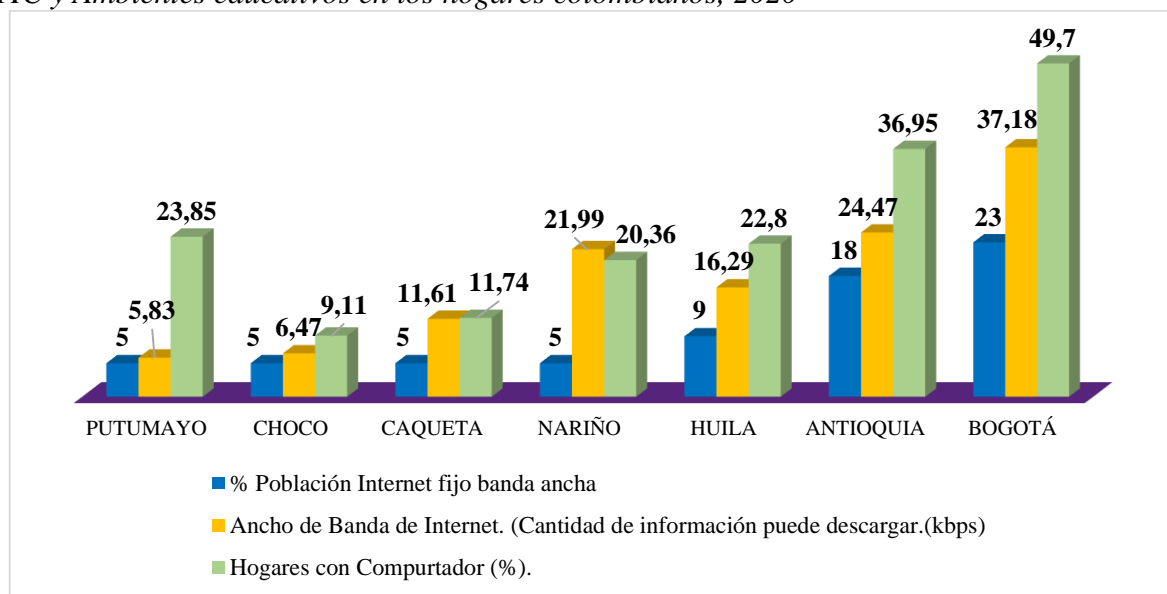
El talento humano regional se va formando en la medida en que existan ambientes educativos y de aprendizaje desde el hogar. En este contexto, las TIC, específicamente los computadores y acceso a la información mediante internet coadyuvan sustancialmente a la formación de las próximas generaciones, pues “la rápida digitalización está afectando a todos los aspectos de la vida, incluida la forma en que nos relacionamos, trabajamos, compramos y recibimos servicios, así como la forma en que se crea e intercambia el valor” (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo [UNCTAD], 2021, p. v). Colombia, al igual que América Latina, muestra grandes asimetrías respecto a cobertura en internet, banda ancha y hogares con computador.

La gráfica 4, indica algunas diferencias entre los departamentos periféricos y céntricos del país. Mientras Bogotá cuenta con el 49,7% de los hogares con un computador, Chocó y Caquetá cuentan con el 9,11% y 11,74% respectivamente. La cobertura bogotana supera en 5,5 y 4,2 veces la chochoana y la caqueteña respectivamente. Es decir, por cada hogar del Chocó que tenga un computador en casa, en Bogotá lo hacen aproximadamente 6. Los departamentos de Nariño, Putumayo y Huila, 23,85%, 20,36% y 22,8% respectivamente, logran modestas coberturas de computadores en el hogar respecto a la capital colombiana Bogotá y Antioquia.

Con relación al porcentaje de población que tiene acceso a internet fijo de banda ancha, las circunstancias indican un panorama de desigualdad. Putumayo, Chocó, Caquetá y Nariño cuentan con una cobertura poblacional del 5%, guarismo que es un tanto superado por el departamento del Huila que tiene el 9%, pero respecto a Bogotá y Antioquia estos territorios tienen grandes brechas en este indicador.

Gráfica 4

TIC y Ambientes educativos en los hogares colombianos, 2020



Nota. Elaboración propia (2022) a partir de CPC y U. Rosario (2021).

Así mismo y a partir de la gráfica 4, el ancho de banda del internet que conectan los hogares en los diferentes departamentos es asimétrico. La cantidad de información o de datos que reciben las personas en los diferentes territorios es desigual. Mientras los bogotanos gozan de un promedio ponderado de la cantidad de información o de datos que pueden descargar de la red por unidad de tiempo (kbps) de 37,18 kbps, los del Putumayo lo hacen en 5,83 kbps. La capital colombiana es 6,4 veces superior a la putumayense. Estas cifras indican la velocidad con que se puede recibir la información, siendo Bogotá un poco más de 6 veces la del Putumayo.

En los departamentos del Chocó, Caquetá y Huila a pesar de ser mayor los kbps que en el Putumayo, 6,47, 11,61 y 16,29 respectivamente, las desigualdades son marcadas respecto a Bogotá y Antioquia. La cantidad de información que pueden bajar los nariñenses es mayor que los anteriores departamentos, 21,99 kbps, pero dista mucho de equipar a Bogotá y Antioquia.

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS O HALLAZGOS

3.1. TIC y ambientes de desarrollo humano y territorial

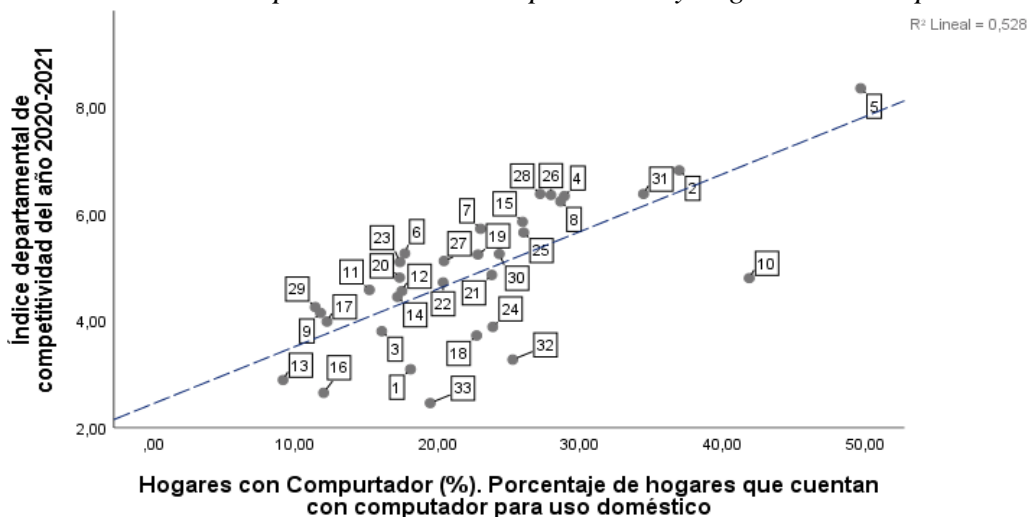
Tener un computador en casa es tener una palanca de apoyo para los procesos educativos de los niños, jóvenes y adultos. Este tipo de apalancamiento es mayor o menor dependiendo del nivel cultural y social del hogar. Se logra mayor provecho si existe un promedio escolar, cultural y social más alto. Sin embargo, como se vio más arriba, los hogares de los territorios periféricos gozan de baja cobertura, excepción de celulares, en porcentaje de la población con internet, ancho de banda de internet y hogares con computador, lo que indica, en primera instancia, bajo impacto de las TIC sobre el nivel cultural, social y educativo en la familia. Es decir, según Trucco y Espejo (2013, como se citó en Formichella y Alderete, 2018), resaltan “que el contexto socioeconómico del hogar y el capital cultural asociado son factores estructurales que determinan la capacidad de aprovechamiento de las tecnologías”.

Según el Consejo Privado de Competitividad (CPC) y la Universidad del Rosario (2021), el 2% de la población del Amazonas tiene acceso a internet fijo de banda ancha, el 3% en Guainía, el 5% en Arauca, el 1% en Vichada; por el contrario, Bogotá posee el 23%. Así mismo, el ancho de banda de internet o lo que es lo mismo, el promedio ponderado de la cantidad de información o de datos que se puede descargar a través de una conexión de red por unidad de tiempo (kbps), en el Vichada es de 1,41 kbps, San Andrés 1,48 kbps, Putumayo 5,83 kbps y Amazonas 1,83 kbps; Bogotá y Atlántico cuentan con 37,18 kbps y 30,33 kbps respectivamente. También, el porcentaje de hogares con computador, las circunstancias son igualmente desiguales: Arauca el 16,05%, Chocó 9,11%, La Guajira 12,2% y Vichada 19,45%; Bogotá tiene 49,7% y Antioquia cuenta con el 36,95%.

La baja cobertura de tenencia de computadores en el hogar, escasa población con acceso a internet y la velocidad para bajar información, indica que, en las regiones periféricas como Putumayo, Vaupés, Caquetá, Chocó, entre otros departamentos, los nativos digitales (Prensky, 2001), la generación milenaria (Howe y Strauss, 2000), la generación gamer (Carstens y Beck, 2005) o aprendices del nuevo milenio (Pedró, 2006) tienen poca visibilidad, son escasos los niños, jóvenes y adolescentes que viven experiencias digitales. Existen grandes brechas en cobertura, pero también el analfabetismo digital es más protuberante.

Gráfica 5

Correlación índice departamental de competitividad y hogares con computador



Filtrado por la variable Nombre de los departamentos de Colombia

1.Amazonas. 2.Antioquia. 3.Arauca. 4.Atlántico. 5.Bogotá. 6.Bolívar. 7.Boyaca. 8.Caldas. 9.Caquetá. 10.Casanare. 11.Cauca. 12.Cesar. 13.Chocó. 14.Córdoba. 15.Cundinamarca. 16.Guainía. 17.La Guajira. 18.Guaviare. 19.Huila. 20.Magdalena. 21.Meta. 22.Nariño. 23.N. Santander. 24.Putumayo. 25.Quindio. 26.Risaralda. 27.San Andrés. 28.Santander. 29.Sucre. 30.Tolima. 31.ValleC. 32.Vaupés. 33.Vichada

Nota. Elaboración propia a partir de CPC y U. Rosario (2021).

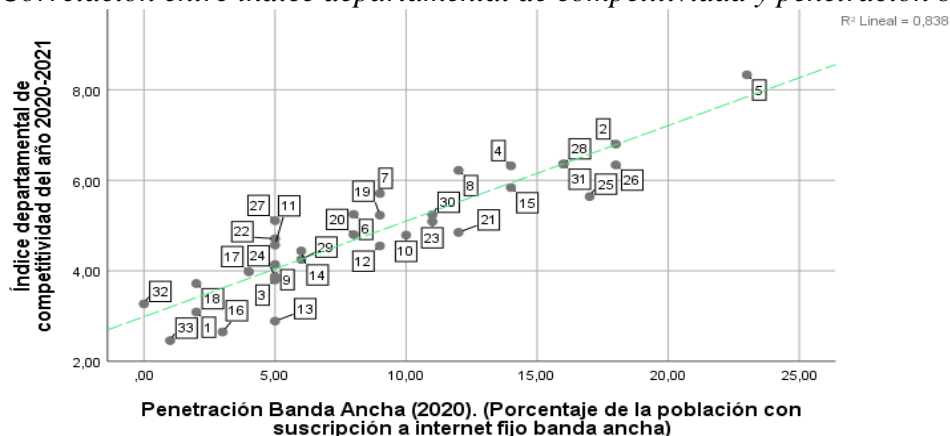
Ahora bien, las gráficas 5 a 7 indican una alta correlación entre el índice departamental de competitividad y el porcentaje de hogares con computador, porcentaje de penetración de banda ancha y ancho de banda de internet.

La gráfica 5 correlaciona el índice departamental de competitividad y el porcentaje de hogares que tienen computador, indicando que aquellos territorios con mayor cobertura cuentan con mejor índice de competitividad. Bogotá supera a todos los territorios, como se ha expresado más arriba, es la región con mejor índice de competitividad y la de mayor cobertura de hogares con computador. Los departamentos como: Chocó, Guainía, Caquetá, Amazonas y Vichada gozan de bajas coberturas con hogares con computador, lo mismo que su índice departamental

es bajo. Es necesario impulsar políticas públicas para que los hogares tengan su computador en casa, pero también para que se haga buen uso del mismo, puesto que la productividad y competitividad familiar y regional inicia su mejoría de forma sustancial desde el hogar.

Gráfica 6

Correlación entre índice departamental de competitividad y penetración banda ancha



Filtrado por la variable Nombre de los departamentos de Colombia

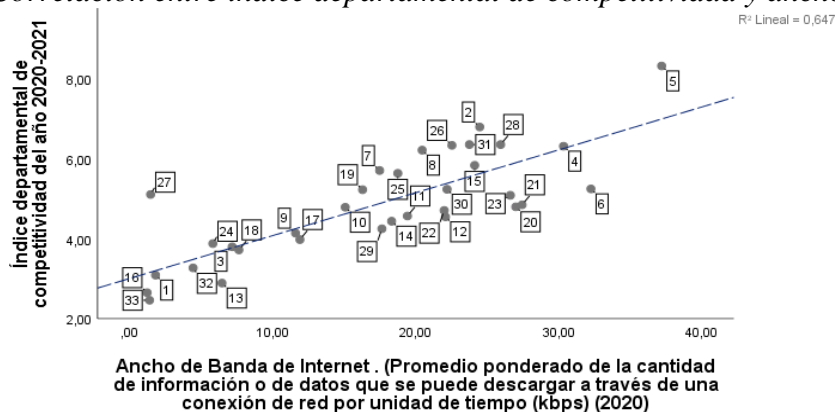
1. Amazonas, 2. Antioquia, 3. Arauca, 4. Atlántico, 5. Bogotá, 6. Bolívar, 7. Boyaca, 8. Caldas, 9. Caquetá, 10. Casanare, 11. Cauca, 12. Cesar, 13. Chocó, 14. Córdoba, 15. Cundinamarca, 16. Guainía, 17. La Guajira, 18. Guaviare, 19. Huila, 20. Magdalena, 21. Meta, 22. Nariño, 23. N. Santander, 24. Putumayo, 25. Quindio, 26. Risaralda, 27. San Andrés, 28. Santander, 29. Sucre, 30. Tolima, 31. ValleC, 32. Vaupés, 33. Vichada

Nota. Elaboración propia a partir de CPC y U. Rosario (2021).

La gráfica 6 establece una correlación entre el índice departamental de competitividad y porcentaje de población con acceso a internet fijo de banda ancha. Territorios como: Vaupés, Vichada, Guainía, Guaviare, entre otros departamentos periféricos, cuenta con baja cobertura en este indicador, evidenciando también un bajo índice de competitividad territorial.

Gráfica 7

Correlación entre índice departamental de competitividad y ancho de banda de internet



Filtrado por la variable Nombre de los departamentos de Colombia

1. Amazonas, 2. Antioquia, 3. Arauca, 4. Atlántico, 5. Bogotá, 6. Bolívar, 7. Boyaca, 8. Caldas, 9. Caquetá, 10. Casanare, 11. Cauca, 12. Cesar, 13. Chocó, 14. Córdoba, 15. Cundinamarca, 16. Guainía, 17. La Guajira, 18. Guaviare, 19. Huila, 20. Magdalena, 21. Meta, 22. Nariño, 23. N. Santander, 24. Putumayo, 25. Quindio, 26. Risaralda, 27. San Andrés, 28. Santander, 29. Sucre, 30. Tolima, 31. ValleC, 32. Vaupés, 33. Vichada

Nota. Elaboración propia a partir de CPC y U. Rosario (2021).

De igual forma, la gráfica 7 indica correlación entre el índice de competitividad y el promedio ponderado de la cantidad de información o datos que se puede descargar a través de una conexión de red por unidad de tiempo, reflejando como las anteriores figuras, desigualdad marcada entre territorios centrales y periféricos. Guainía (1,24 kbps), Vichada (1,41 kbps), San

Andrés (1,48 kbps) y Amazonas (1,83 kbps) indican profundas asimetrías respecto a Bogotá (37,18 kbps) y Antioquia (24,47 kbps) (CPC y Universidad del Rosario, 2021).

La velocidad de descarga que tienen las regiones al ser baja, crea desigualdades marcadas a la hora de lograr información y conocimientos, utilizar y articularse a la dinámica comercial y educativa. Es decir,

“A la hora de evaluar las implicaciones de los datos y los flujos de datos transfronterizos para el desarrollo, es preciso tener en cuenta algunas brechas y desequilibrios digitales que son de fundamental importancia. Sólo el 20 % de los habitantes de los países menos adelantados (PMA) son usuarios de Internet; cuando lo son, tienen que contentarse con velocidades de descarga relativamente bajas y a un precio relativamente alto. Además, la naturaleza del uso de Internet es diferente. Por ejemplo, “mientras que hasta 8 de cada 10 usuarios de Internet compran en línea en varios países desarrollados, esa cifra baja a 1 de cada 10 en muchos PMA. Además, dentro de los países se observan importantes diferencias entre zonas rurales y urbanas, así como entre hombres y mujeres” (UNCTAD, 2021, p. 2).

En este escenario, cientos de miles de ciudadanos colombianos no tienen acceso a los grandes beneficios de las TIC sobre su desarrollo personal, cultural, social y económico. Esos estudiantes, padres de familia, empresarios, etc. de los territorios marginales no pueden vivir, hasta el momento, las bondades de las TIC, los beneficios de tener un computador con acceso a internet de banda ancha. La brecha es grande a pesar de impulsar políticas públicas para que las TIC lleguen a todos los territorios colombianos.

3.2. Avances y retrasos en penetración de banda ancha en los territorios colombianos

Para evidenciar los avances y retrasos de los territorios en la dimensión TIC, considerando los indicadores: penetración de banda ancha, ancho de banda de internet y computadores en el hogar, según Burbano (2022), se plantea la pregunta: ¿cuántos años tardaría un departamento colombiano en alcanzar el promedio nacional en penetración de banda ancha, si creciera a un determinado promedio anual desde el año 2022 al 2030? Para responderla se desarrollan las siguientes actividades:

a.-) Se toma como años de referencia los años 2022 y 2030.

b.-) Se toma como referencia el promedio nacional del índice departamental del indicador penetración de banda ancha del año 2022 que tiene un valor de 0,36088797. Así mismo, se considera una tasa de crecimiento promedio anual hasta el año 2030 de 0,05 puntos.

c.-) Para calcular los años de retraso se hace la diferencia entre el valor del índice departamental del indicador penetración de banda ancha del departamento seleccionado y el promedio nacional de este índice de 2022.

d.-) El anterior resultado se divide por la media del incremento del índice departamental del indicador penetración de banda ancha entre los años referenciados, 2022 y 2030.

e.-) Los ítems c y d, se resumen así:

$$\sigma(t) = \frac{IDPbai(t) - IDPbacol(t)}{\frac{IDPbai(2030) - IDPbai(2022)}{9}}$$

Donde:

- $\sigma(t)$ indica el retraso o adelanto del departamento i en el año t desde la perspectiva del $IDPbai$.
- $IDPbai(t)$, es el índice departamental de penetración de banda ancha del departamento i del año t .
- $IDPbacol(t)$, es el promedio del índice departamental de penetración de banda ancha de Colombia del año t .

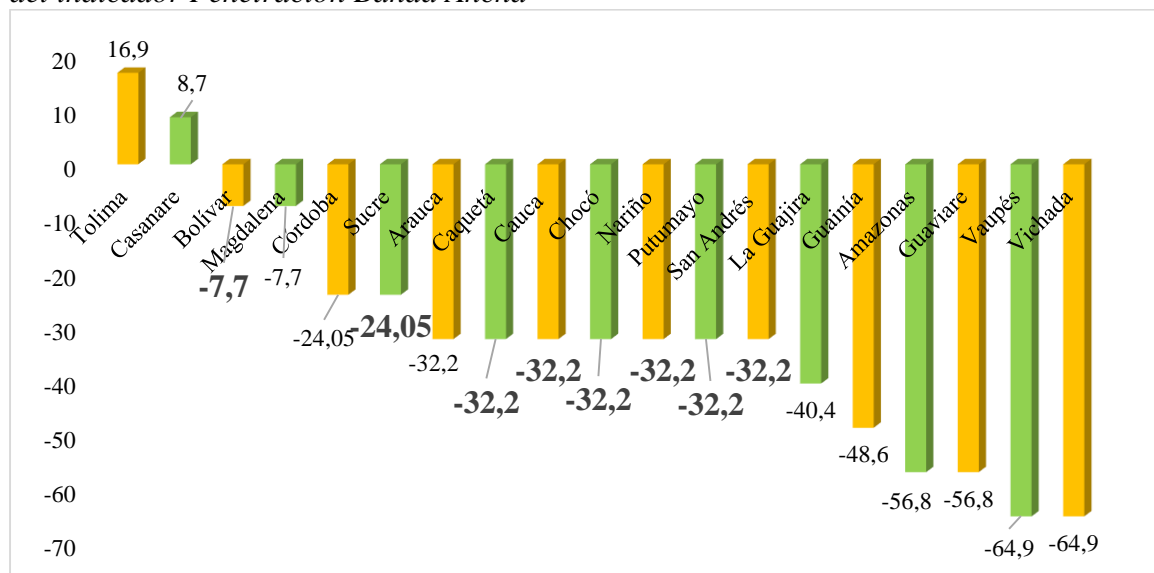
f.-) Los resultados se interpretarán así: cuando el resultado es negativo significa los años que le faltarían a este departamento para lograr el promedio nacional de penetración de banda ancha del año referenciado. Si el resultado es positivo significa la cantidad de años que ya alcanzó el promedio nacional de penetración de banda ancha del año referenciado.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, la gráfica 8 recoge estos cálculos y a partir de la cual se comenta:

1.-) Los departamentos del Vichada y Vaupés necesitan aproximadamente más de 64 años para lograr el promedio nacional de 2022 que tiene un valor de 0,36088797 en el indicador penetración de banda ancha, creciendo a un promedio anual de 0,05 hasta el año 2030. Guaviare y Amazonas más de 56 años, Guainía y La Guajira más de 48 y 40 años respectivamente. Por el contrario, los departamentos del Tolima y Casanare ya lograron ese promedio (0,36088797) hace más de 16 y 8 años respectivamente.

Gráfica 8

Retrasos y avances de algunos departamentos de Colombia respecto al promedio nacional del indicador Penetración Banda Ancha



Nota. Elaboración propia.

2.-) Son los hogares los llamados a crear ambientes culturales y de aprendizaje a partir de las TIC, sin embargo, se presentan variados obstáculos: i.-) escasos recursos económicos para adquirir computadores y pagar el servicio de internet, los hogares pobres no pueden invertir

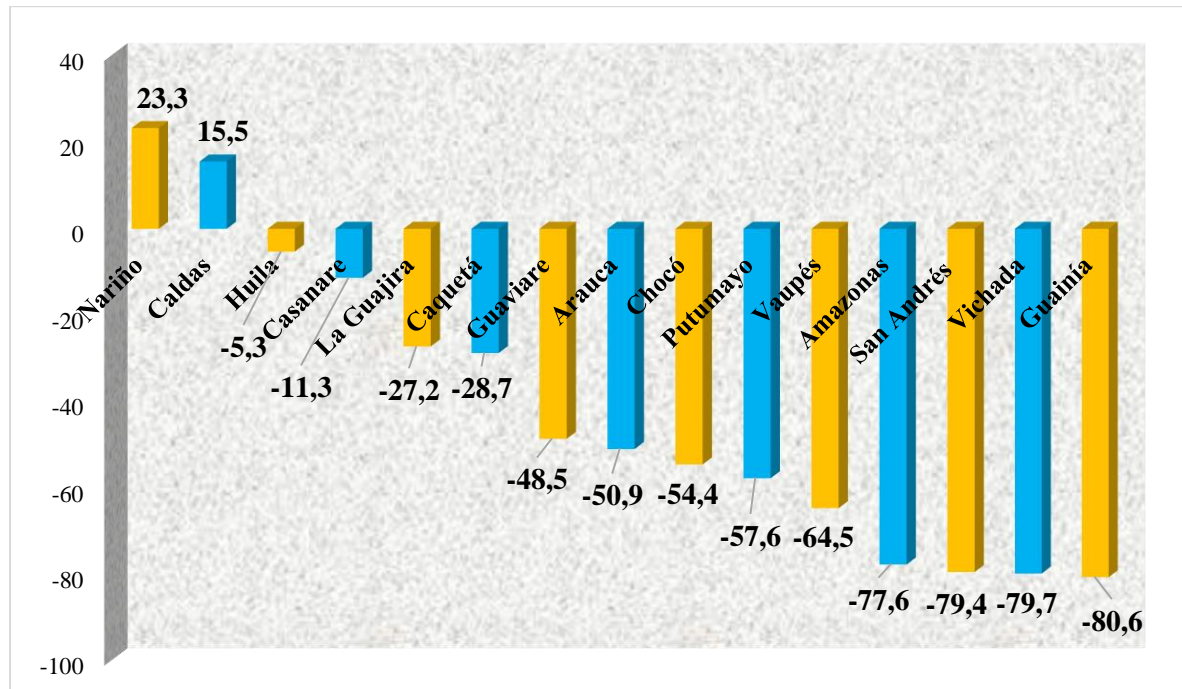
más del 14% de sus ingresos (CEPAL, 2020) en esta canasta digital; ii.-) padres y madres de familia, en su mayoría, los de las regiones periféricas, son analfabetas digitales; iii.-) los pocos niños, jóvenes y adolescentes que tienen el privilegio del computador y acceso a internet lo utilizan, la mayoría, para compartir información basura. Realmente en los hogares no se utiliza el potencial cultural y educativo que poseen las TIC. Actualmente las brechas de la economía digital son considerablemente grandes entre territorios colombianos. La gráfica 8 indica estas desproporcionadas desigualdades entre las regiones.

3.-) En los colegios, la mayoría de los territorios periféricos, todavía no se ha destacado la pertinencia de las TIC para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje y optimizar la calidad educativa. Por ejemplo, basta pasar por algún colegio para ver la existencia de cientos de tabletas que se encuentran arrumadas y sin prestar el servicio educativo esperado. La teoría de que las TIC transforman el quehacer educativo y la calidad mejora sustancialmente, todavía no ha llegado a cientos de miles de hogares y colegios del territorio colombiano. Aún hay que hacer ingentes esfuerzos para que los padres y madres de familia, lo mismo que numerosos docentes, comprendan que las TIC coadyuvan a optimizar los aprendizajes de lectura y escritura, análisis matemático, ciencias naturales, entre otras áreas.

De igual forma y teniendo en cuenta el indicador Ancho de Banda de Internet, los avances y retrasos de los territorios se pueden observar en la gráfica 9, teniendo en cuenta los cálculos realizados con el indicador penetración de ancho de banda, donde ahora la media es de 0,44848546 puntos y el crecimiento promedio anual hacia el año 2030 es de 0,05.

Gráfica 9

Retrasos y avances de algunos departamentos de Colombia respecto al promedio nacional del indicador Ancho de Banda de Internet



Nota. Elaboración propia

La gráfica 9 facilita comentar:

1.-) Los departamentos de Guainía y Vichada necesitarán más de 80 y 79 años respectivamente en lograr el promedio nacional del indicador ancho de banda de internet que fue en 2022 de 0,44848546, creciendo anualmente a 0,05 puntos. San Andrés y Amazonas se tardarían más de 79 y 77 respectivamente. Los territorios de Nariño y Caldas alcanzaron el mencionado promedio hace más de 23 y 15 años respectivamente.

2.-) Investigaciones internacionales indican la pertinencia e impactos del uso del computador e internet en el hogar. Por ejemplo, Chowdry et al. (2009), en un estudio longitudinal en Inglaterra encontraron una relación positiva entre los logros educativos de los hijos y los computadores y acceso a internet en los hogares; también, Beltran et al. (2008), determinaron que contar con computador en el hogar aumentaba de seis a ocho puntos la probabilidad de graduarse como bachiller; los resultados en las pruebas PISA hallaron relación entre la frecuencia del uso de las TIC y el rendimiento académico, resaltando que aquellos estudiantes que hacen uso moderado logran mejor rendimiento que aquellos que poco lo utilizan o su uso fue exagerado (OCDE, 2011) y Ruiz (2013) halló que el uso de tecnologías en el hogar incrementa la comunicación entre pares, lo cual acrecienta la creatividad, iniciativa y autonomía.

3.-) Mejorar la capacidad para compartir información en los diferentes territorios coadyuvará a dinamizar la economía y la cohesión social, pues investigaciones así lo confirman. En países como Brasil, India y China, según asegura Ericsson (2013), realizar un aumento de 0,5 Mbps contribuye a mejorar los ingresos del hogar en un aproximado a 800 USD, lo mismo que incrementar las velocidades, pasando de 0,5Mbps a 4 Mbps, estos hogares optimizarán sus ingresos en 45 USD al mes. Las TIC en los hogares, empresas, instituciones educativas, entre otros actores, generan beneficios incalculables, gracias a la información y al conocimiento que se puede transferir y asimilar.

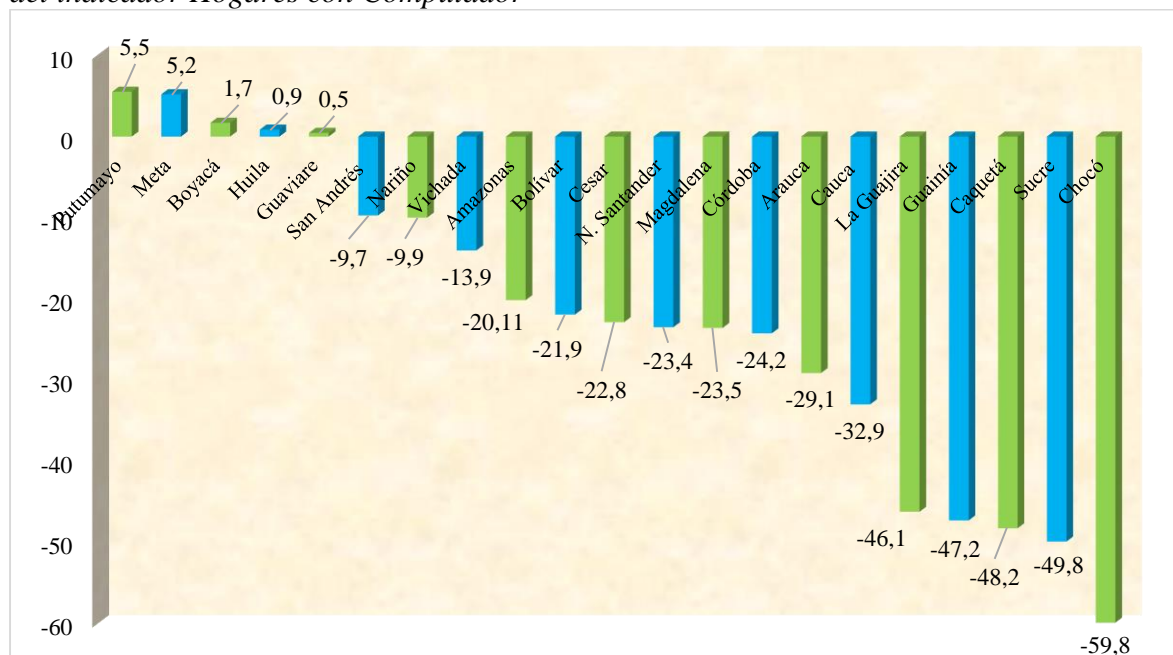
De igual forma, continuando con las asimetrías regionales de la dimensión TIC, el indicador hogares con computador indica variadas reflexiones a partir de las manifiestas diferencias existentes entre las regiones colombianas. Considerando las mismas condiciones de los dos anteriores cálculos y ejemplos, excepto la media que fue de 0,33253738, la gráfica 10 permite comentar:

1.-) Los departamentos de Chocó y Sucre tardarían más de 59 y 49 años en lograr el promedio nacional de 0,33253738 del índice departamental del indicador hogares con computador. Caquetá y Guainía más 48 y 47 años respectivamente. Otros territorios, como Meta y Boyacá, por ejemplo, hace más de 5 y 2 años aproximadamente lograron este promedio.

2.-) Cuando existe buenos canales de comunicación y actuación entre el hogar y la escuela, no es desproporcionado afirmar que la educación es la llave del progreso y desarrollo sostenible de los pueblos (Sen, 1985) y si este factor educativo se fortalece con las TIC, la calidad escolar mejora sustancialmente (Culp et al., 2005; Mediavilla y Escardíbul, 2014; Spiezia, 2010; Banerjee et al., 2007). Así mismo, los ambientes familiares y escolares fortalecidos con TIC coadyuvan a robustecer las competencias matemáticas, comprensión lectora y ciencias naturales, por nombrar tres áreas del conocimiento.

Gráfica 10

Retrasos y avances de algunos departamentos de Colombia respecto al promedio nacional del indicador Hogares con Computador



Nota. Elaboración propia.

Investigaciones internacionales indican que hacer inversiones en TIC es favorecer el rendimiento escolar. Entre esas investigaciones se destacan: Machin et al. (2007) en Inglaterra resalta que los estudiantes de primaria se ven favorecidos en su rendimiento académico de inglés y ciencias cuando se incrementa el gasto en TIC; Barrow et al. (2009) en Estados Unidos, encontró que aquellos estudiantes que usaron un programa informático para aprender matemáticas alcanzaron mejores resultados que aquellos que recibieron enseñanza tradicional; Banerjee et al. (2007) en la India halló que un programa para aprender matemáticas arrojó resultados positivos en las escuelas urbanas, favoreciendo mejor a aquellos estudiantes que tenían bajo rendimiento académico antes de aplicar el programa.

3.-) También, Spiezia (2010) encuentra que el uso del computador en la escuela tiene un efecto positivo en el rendimiento de ciencias, siendo mayor el impacto en aquellos estudiantes con un nivel socioeconómico alto. Pero, más importante, este investigador halló que son mayores los beneficios para los estudiantes cuando el computador se utiliza en el hogar. De igual forma, Cabras y Tena (2013), utilizando los datos de las pruebas PISA de 2012, encontró un efecto positivo al utilizar el computador sobre las competencias matemáticas, siendo mayor el impacto en estudiantes que socioeconómicamente son más desfavorecidos. Burbano (2022), encontró que por cada punto porcentual que se incremente el acceso de internet entre la población que habita los departamentos de Colombia, las pruebas saber 11 de lectura, matemáticas y ciencias naturales, en promedio, se incrementan en 0,284; 0,274 y 0,229 puntos respectivamente, manteniendo constante las demás variables.

3.3. Índice departamental de la dimensión TIC

Considerando los cuatro indicadores registrados en la tabla 1: porcentaje de hogares con computador, porcentaje de penetración de banda ancha, promedio ponderado de la cantidad de información que se puede descargar o ancho de banda de internet y porcentaje de hogares con

celular se encuentra el índice departamental de la dimensión TIC, cifras que se referencian en la tabla 4.

Tabla 4

Índice departamental de la dimensión TIC.

Jerarquización	Departamento	Media geométrica	CATEGORÍA
1	Bogotá	0,99339355	MUY ALTO
2	Antioquia	0,75244747	
3	Valle	0,70484162	
4	Atlántico	0,68012541	ALTO
5	Risaralda	0,66807374	
6	Santander	0,66312193	
7	Cundinamarca	0,62285826	
8	Quindío	0,61376237	
9	Casanare	0,59732525	MEDIO
10	Meta	0,59089714	ALTO
11	Caldas	0,5883518	
12	Tolima	0,54979165	
13	N. de Santander	0,47996909	
14	Boyacá	0,47989552	
15	Bolívar	0,46657714	MEDIO
16	Huila	0,46285551	
17	Magdalena	0,43938836	
18	Cesar	0,42886686	
19	Nariño	0,39540497	
20	Córdoba	0,36698666	
21	Cauca	0,3158966	
22	Putumayo	0,29613754	BAJO
23	Sucre	0,26555901	
24	Arauca	0,25336991	
25	Caquetá	0,23138515	
26	Guaviare	0,22319663	
27	La Guajira	0,20962218	
28	San Andrés	0,13239316	MUY BAJO
29	Amazonas	0,10486844	
30	Guainía	0,03954082	
31	Vaupés	0,02217066	
32	Vichada	0,01014986	
33	Chocó	0,0011041	

Nota. Elaboración propia.

El consolidado del Índice Departamental de la Dimensión TIC, IDDT, indica que Bogotá lleva la delantera con un puntaje de 0,993, seguido de Antioquia y Valle con 0,752 y 0,704 respectivamente. Los tres territorios se categorizan en el nivel MUY ALTO.

En el nivel MUY BAJO se encuentran: San Andrés, Amazonas, Guainía, Vaupés, Vichada y Chocó con puntajes de: 0,132; 0,104; 0,039; 0,022; 0,0110 y 0,001 respectivamente. Estas cifras además de indicar desigualdades entre las regiones también evidencian la vulnerabilidad de las personas, familias, organizaciones e instituciones de los territorios. Por ejemplo, Chocó y Vichada necesitarán más de 68 y 67 años para lograr el promedio nacional del IDDT de 2022 (ver gráfica 11), análisis que se hace y precisa a continuación.

Ahora bien y considerando la figura 11 y partiendo del supuesto de incrementar 0,03 puntos promedio anual el índice de los departamentos hacia el año 2026, categorizados algunos en MEDIO (Nariño, Córdoba y Cauca) y los demás como BAJO y MUY BAJO donde la media de 2022 fue de 0,41364631 del IDDT y a partir de la siguiente ecuación:

$$\sigma(t) = \frac{IDDt_{i,c}(2022) - IDDt_{i,col}(2022)}{\frac{IDDt_{i,c}(2026) - IDDt_{i,c}(2022)}{5}}$$

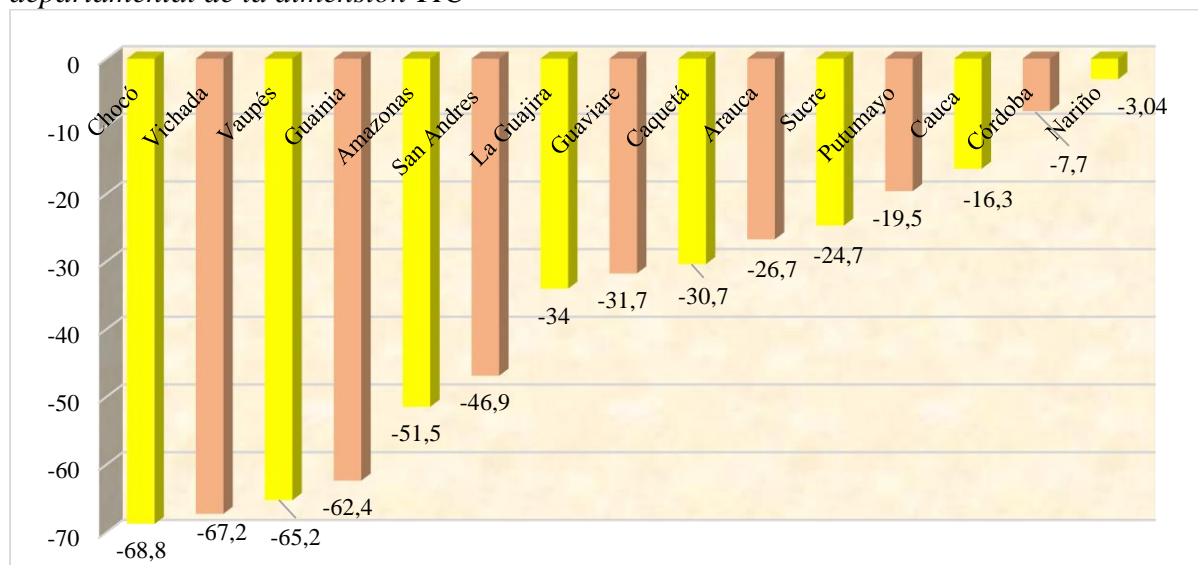
El departamento del Chocó necesitaría aproximadamente más 68 años para logra la media nacional referenciada más arriba del IDDT, Vichada más de 67 años, Vaupés más de 65, Putumayo más de 19 años y Nariño más de 3 años, entre otros, si tuviera un crecimiento promedio anual de 0,03 puntos. Las asimetrías territoriales de este índice departamental son profundas y evidentes.

Es decir, las TIC han revolucionado el quehacer de las personas, los hogares, las empresas, las instituciones, ... obligando a los variados actores sociales y políticos a focalizar estrategias para que las mismas no produzcan profundas desigualdades como hasta el momento se evidencia. El computador y el celular han transformado el día a día de las personas, afectando y generando cambios marcados en los procesos educativos y pedagógicos. “Del mismo modo en que en un tiempo no muy lejano fue la televisión y, medio siglo después, el ordenador personal los que cambiaron nuestra forma de conocer la realidad, hoy la atención que nuestros jóvenes –y nosotros mismos– dedicamos al teléfono móvil no tiene parangón con ningún otro dispositivo en la historia de la humanidad” (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019, p. 7). Se coevoluciona con las transformaciones que vienen generando las TIC o la población de los territorios periféricos fenecen, permanecerán por varios años en la oscuridad del analfabetismo digital.

El IDDT delinea derroteros regionales con el fin de implementar acciones a corto y mediano plazo con el fin de fortalecer el quehacer social, empresarial, organizacional y familiar, a sabiendas de las bondades que conlleva tener y usar racional e inteligentemente las TIC. Por ejemplo, las TIC en el hogar coadyuvan sustancialmente a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, su uso moderado genera bondades positivas para potenciar aprendizajes significativos, pero perturba y genera obstáculos de aprendizaje cuando su uso es irracional y desborda su utilización en el tiempo y en los contenidos. “... hay una relación positiva entre la realización de tareas escolares en casa y el rendimiento académico, cuya fortaleza depende de la etapa educativa y el estatus socioeconómico y cultural, entre otros factores (Fan et al., 2017; Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019, p. 129).

Gráfica 11

Retrasos de algunos departamentos categorizados entre medio, bajo y muy bajo del índice departamental de la dimensión TIC



Nota. Elaboración propia.

Así mismo, este IDDT debería servir a las Instituciones Educativas locales, regionales y nacionales para focalizar actividades que contribuyan a optimizar la calidad educativa de los diferentes niveles escolares. En este escenario, las TIC influyen sobre los resultados de las pruebas SABER 11 y se constituyen en puntos de apoyo fundamentales para mejorar el rendimiento académico. Las TIC permiten ir forjando capacidades para procesar información y continuar aprendiendo, capacidades cognitivas y metacognitivas respectivamente, las cuales van creciendo si existen motivaciones necesarias para continuar aprendiendo a lo largo de toda la vida. Así mismo el ambiente familiar, las actividades de los padres de familia y las profesiones de los mismos son fundamentales para incrementar el rendimiento académico. Por ejemplo,

“El estatus ocupacional de los padres, que a menudo está estrechamente relacionado con otros atributos del estatus socioeconómico, está muy vinculado al rendimiento escolar. La diferencia media de resultados en matemáticas entre los alumnos pertenecientes al cuartil superior del índice PISA de estatus ocupacional (con padres que trabajan en campos como la medicina, la enseñanza universitaria o el Derecho) y los que están en el cuartil inferior (con padres que son, por ejemplo, pequeños agricultores, camioneros o camareros), está en 93 puntos, más de un nivel y medio de la competencia en matemáticas” (OCDE, 2004, p. 167).

El IDDT al indicar cifras permite accionar trabajos puntuales a nivel local, departamental y nacional con el fin de que las TIC al llegar generen impactos positivos y permitan mejorar la cohesión social, los aprendizajes escolares y sociales, la productividad, la competitividad y la innovación empresarial y social. El IDDT también genera desafíos a las fuerzas sociales y productivas de los territorios para que focalicen acciones para el bienestar social, la paz y la democracia.

4. CONCLUSIONES

Las TIC indican desde diferentes perspectivas evidentes bondades para los hogares, las empresas, los sistemas educativos, las alcaldías, las gobernaciones y diferentes organizaciones regionales y nacionales. Sin embargo, las circunstancias que evidencian los departamentos muestran profundas desigualdades en los cuatro indicadores objeto del Índice Departamental de la Dimensión TIC: porcentaje de hogares con computador, porcentaje de penetración de banda ancha, promedio ponderado de la cantidad de información que se puede descargar o ancho de banda de internet y porcentaje de hogares con celular. Por ejemplo, mientras Chocó y Putumayo tienen una cobertura del 5% internet fijo de banda ancha, Bogotá y Antioquia tienen el 23% y el 18% respectivamente. Putumayo y Caquetá cuentan con 5,8 y 11,6 kbps respectivamente, en tanto que Bogotá y Antioquia son de 37,1 y 24,4 kbps respectivamente. Y Chocó y Huila tienen una cobertura de hogares con computador del 9,1% y 22,8% respectivamente, Bogotá y Antioquia poseen el 49,7% y 36,9% respectivamente.

Las TIC dinamizan el quehacer social y productivo en las regiones y naciones, encontrando mayores beneficios en aquellos territorios con mejores sistemas productivos y educativos. Las TIC articuladas a las diferentes instituciones educativas regionales dinamizan la adquisición de conocimientos y reducen las brechas de analfabetismo digital existente en los variados departamentos periféricos del país. Las TIC en el hogar y en los colegios favorecen los ambientes de aprendizaje y facilitan que los estudiantes puedan optimizar las pruebas saber 11, especialmente en áreas como matemáticas, ciencias naturales, comprensión lectora e inglés. Las TIC, incrementan la capacidad de asimilar información y conocimientos, lo mismo que mejorar la innovación y la creatividad en los estudiantes.

El Índice Departamental de la Dimensión TIC, IDDT, resalta las protuberantes desigualdades entre los territorios colombianos. A parte de servir de diagnóstico en estos indicadores, también deja el terreno abonado para implementar acciones de corto y mediano plazo para reducir las brechas existentes. Las cifras asimétricas son alarmantes: Vichada y Vaupés necesitarán más de 64 años para lograr el promedio nacional 0,36088797 de 2022 en el indicador penetración de banda ancha; Guainía y Vichada necesitarán más de 80 y 79 años respectivamente en lograr el promedio nacional del indicador ancho de banda de internet que fue en 2022 de 0,44848546; y Chocó y Sucre tardarían más de 59 y 49 años en lograr el promedio nacional de 0,33253738 del índice departamental del indicador hogares con computador. Al considerar el IDDT total, indicadores de la tabla 1, el departamento del Chocó necesitaría aproximadamente más 68 años para logra la media nacional del IDDT que fue de 0,413646631 en 2022; Vichada más de 67 años, Vaupés más de 65, Putumayo más de 19 años y Nariño más de 3 años, entre otros. Es decir, las asimetrías territoriales de este índice departamental son profundas y evidentes.

5. REFERENCIAS

- Adler, P. (2001). Market hierarchy and trust: The knowledge economy and the future of capitalism. *Organization Science*, 12(2), 215-234. <https://doi.org/10.1287/orsc.12.2.215.10117>
- Banerjee, A., Cole, S., Duflo, E. y Linden, L. (2007). Remedying education: Evidence from two randomized experiments in India. *Quarterly Journal of Economics*, 122(3), 1235-1264. <https://doi.org/10.1162/qjec.122.3.1235>

Banco Mundial. (2009). Extending Reach and Increasing Impact. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2636>

Barrow, L., Markman, L. y Rouse, C. (2009). Technology's edge: The educational benefits of computeraided instruction. *American Economic Journal: Economic Policy*, 1(1), 52-74.

Becker, G. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. (1a ed.). The University of Chicago.

Beltran, D., Das, K. y Fairlie, R. (2008). Are Computers Good for Children? The Effects of Home Computers on Educational Outcomes. CEPR Discussion Papers 576, Centre for Economic Policy Research, Research School of Economics, Australian National University.

Burbano, P. (2017). *Índice departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, C+T+I: grandes desigualdades, oportunidades inclusivas de desarrollo regional*. Pasto Redipe

Burbano, P. P. (2022). *Colombia, Talento Humano: Brechas por cerrar, caminos por explorar y re-inventar*. Editorial LUGO.

Cabras, S. y Tena, J. D. (2013). Estimación del efecto causal del uso de ordenadores en los resultados de los estudiantes en el test PISA 2012. En INEE (Ed.), PISA 2012: Programa para la evaluación internacional de los alumnos. Informe español. Volumen II: Análisis secundario. Madrid. INEE

Carstens, A. y Beck, J. (2005). Get Ready for the gamer generation. *Tech Trends*, 49(3), 22-25.
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=64a4e1e086569d5294a56491b561c9e29f8916b4>

CEPAL. (2020). Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los impactos del COVID-19.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45938/S2000550_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Chowdry, H., Crawford, C. y Goodman, A. (2009). Drivers and Barriers to Educational Success. Evidence from the Longitudinal Study of young People in England. Institute for Fiscal Studies/DCSF.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, UNCTAD. (2021). *Informe sobre la economía digital*. flujos de datos transfronterizos y desarrollo: Para quién fluyen los datos. Naciones Unidas. https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_es_0.pdf

Consejo Privado de Competitividad (CPC) y Universidad del Rosario. (2021). Índice departamental de competitividad 2020-2021. Puntoaparte Editores. https://compite.com.co/wp-content/uploads/2021/02/CPC_IDC_2020-libro-web.pdf

Cooke, P. y Leydesdorff, L. (2006). Regional development in the knowledge-based economy: the construction of advantages. *Journal of Technology Transfer*, 31(1), 5-15.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.0911.3425>

Culp, K., Honey, M. y Mandinach, E. (2005). A Retrospective on Twenty Years of Education Technology Policy. *Journal of Educational Computing Research*, 32(3), 279–307 <https://doi.org/10.2190/7W71-QVT2-PAP2-UDX>

Czernich, N., Falck, O., Kretschmer T., y L. Woessman (2011). Broadband infrastructure and economic growth, *The Economic Journal*, 121(552), 505-532. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2011.02420.x>

Ericsson. (2013). Measuring the impact of broadband on income. <http://mb.cision.com/Public/15448/2245698/be001c2543ce4e62.pdf>

Fan, H., Xu, J., Cai, Z. y He, J. (2017). Homework and student's achievement in math and science: a 30-year objetivo-analysis, 1986-2015. *Educational Research Review*, 20(6), 35-54. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.003>

Fernández, R. y Medina, P. (2011). *Evaluación del impacto del acceso a las TIC sobre el ingreso de los hogares: Una aproximación a partir de la metodología del Propensity Score Machingy datos de panel para el caso peruano*. Diálogo Regional sobre Sociedad de Información.

Formichella, M. y Alderete, M. (2018). TIC en la escuela y rendimiento educativo: el efecto mediador del uso de las TIC en el hogar. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 9(1), 75-93. <https://doi.org/10.18861/cied.2018.9.1.2822>

Franco-López, J. A., Uribe-Gómez, J. A. y Agudelo-Vallejo, S. (2021). Factores clave en la evaluación de la productividad: estudio de caso. *Revista CEA*, 7(15), e1800. <https://doi.org/10.22430/24223182.1800>

Fuchs, T. y Woessmann, L. (2004). *Computers and Student Learning: Bivariate and Multivariate Evidence on the Availability and Use of Computers at Home and at School*. CESifo Working Paper Series 1321.

García-Lirios, C. y Bustos-Aguayo, J. M. (2021). Diseño y evaluación de un instrumento para medir el uso de internet en la era COVID-19. *Revista CEA*, 7(14), e1665. <https://doi.org/10.22430/24223182.1665>

Garrido, C. (2007). La educación desde la teoría del capital humano y el otro. *Educere – artículos arbitrados*, 11(36), 73-80. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-49102007000100010&script=sci_arttext

Grazzi, M. y Vergara, S. (2009). *Internet y probabilidad de acceder a becas educativas en América Latina*. CEPAL

Hospers, G.-J. (2003). Creative cities: breeding places on the knowledge economy. *Knowledge, Technology & Policy*, 16(3), 143-162. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12130-003-1037-1>

Howe, N. y Strauss, W. (2000). *Millennials rising: the next great generation*. Vintage.

Kim, W. C. y Mauborgne, R. (1999). Creating the new market space. *Harvard Business Review*, 77(1), 83-93.

Luque, E. (2001). Whose knowledge economy? *Social Epistemology*, 15(3), 187–200. <https://doi.org/10.1080/02691720110076521>

Machin, S., McNally, S. y Silva, O. (2007). New technology in schools: is there a payoff? *Economic Journal*, 117(522), 1145-1167. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2007.02070.x>

Mediavilla, M. y Escardíbul, J. O. (2012). El efecto de las TIC en la adquisición de competencias. Un análisis de género y titularidad del centro para las evaluaciones por ordenador. En PISA 2012 *Resolución de problemas de la vida real. Resultados de matemáticas y lectura por ordenador* (pp. 161-182). <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/dam/jcr:194202e0-53db-4b54-a84f-ef088b60aa23/pisa2012-rproblemas-asecundario-7-5-2014-web.pdf>

Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2019). *Informe Pisa 2018. Programa para la evaluación Internacional de los Estudiantes*. https://www.observatoriodelainfancia.es/ficherosoia/documentos/5943_d_InformePISA2018-Espana1.pdf

OCDE. (2004). *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana*. Madrid: Santillana Educación S. L.

OCDE. (2011). Perspectives on global development 2012: Social cohesion in a shifting world. OECD. https://doi.org/10.1787/persp_glob_dev-2012-en

Pedró, F. (2006). Aprender en el nuevo milenio: Un desafío a nuestra visión de las tecnologías y la enseñanza. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/13521/aprender-en-el-nuevo-milenio-un-desafio-nuestra-vision-de-las-tecnologias-y-la>

Pérez, C. (2004). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS*. Pearson Educación, S.A.

Powell, W. y Snellman, K. (2004). The knowledge economy. *Annual Review of Sociology*, 30, 199-220. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.29.010202.100037>

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-7. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>

Ruiz, P. (2013). Nuevas tecnologías y estudiantes chilenos de secundaria: Aportes a la discusión sobre la existencia de nuevos aprendices. *Estudios Pedagógicos*, 39(2), 279-298. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052013000200018>

Sen, A. (1985). ¿Cuál es el camino del desarrollo? *Comercio exterior*, 35(10), 939-949. <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/299/2/RCE2.pdf>

Schmitt, J. y Wadsworth, J. (2006). Is There an Impact of Household Computer Ownership on Children's Educational Attainment in Britain? *Economics of Education Review*, 25(6), 659-673. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2005.06.001>

Spiezia, V. (2010). Does Computer Use Increase Educational Achievements? Student Level Evidence from PISA. *OECD Journal: Economic Studies*, 1-22. https://doi.org/10.1787/eco_studies-2010-5km33scwlvkf

Vázquez, A. (2007). Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial. *Investigaciones Regionales*, 11, 183-210. <https://www.redalyc.org/pdf/289/28901109.pdf>