

# Correlación entre los indicadores de calidad en la educación básica y media y factores de acceso y uso de las TIC en Colombia para el año 2022

*Correlation Between Quality Indicators in Basic and Secondary Education and ICT Access and Use Factors in Colombia, 2022*

*Correlação entre os indicadores de qualidade na educação básica e média e fatores de acesso e uso das TIC na Colômbia para o ano de 2022*

Recibido y Aprobado: primer semestre 2024

DOI: <https://doi.org/10.22490/27452115.8445>

**Carolina Galindo Pulido.** Licenciada en Inglés. Docente de Inglés, Colegio Técnico San Cristóbal Sur. Bogotá, Colombia. E-mail institucional: [cgalindopu@unbosque.edu.co](mailto:cgalindopu@unbosque.edu.co). ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7554-9763>

**Jonathan Andrés Peña Castro.** Licenciado en Matemáticas y Física. Docente de Matemáticas, Escuela Normal Superior de Güicán. Güicán, Colombia. E-mail institucional: [jpenaca@unbosque.edu.co](mailto:jpenaca@unbosque.edu.co). ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1503-0540>

## RESUMEN

El acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), es fundamental en la actualidad; permite la interacción entre comunidades digitales y facilita el acceso a la información; su relación con la educación es un campo actual de estudio, particularmente su incidencia en la calidad de los procesos formativos. El presente estudio tiene como objetivo determinar las condiciones de acceso y uso de las TIC, que se correlacionan con la calidad de la educación básica y media en Colombia. Con este fin, se realizó un análisis estadístico de correlación a partir de los datos obtenidos del módulo TIC de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV), realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) en el año 2022 y la información pública para indicadores de proceso y resultado para el mismo año, consignada en el Sistema Integrado de Matrícula (SIMAT) y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Los resultados señalan que algunos indicadores de calidad de la educación en el país, como el porcentaje de matriculación, de cobertura y de deserción en cada uno de los departamentos, tienen una correlación significativa con la tenencia de teléfono celular o el acceso a internet que puedan tener las personas en estas comunidades. De igual modo, el análisis muestra que los resultados que obtienen los estudiantes en el examen Saber 11, están correlacionados con algunas de las variables relacionadas al acceso y uso de las TIC que se hace en cada departamento del país.

## ABSTRACT

Access to Information and Communications Technologies (ICT) is essential today as it allows interaction between digital communities and facilitates access to information. Its relationship with education is a current field of study, particularly its impact on the quality of training processes. The purpose of this study is to determine the conditions of ICT access and use that correlate with the quality of basic and secondary education in Colombia. To this end, a statistical correlation analysis was carried out based on the data obtained from the ICT module of the National Quality of Life Survey (Encuesta Nacional de Calidad de Vida – ECV), carried out by the National Administrative Department of Statistics (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE) in 2022 and the public information for process and result indicators for the same year, recorded in the Integrated Registration System (Sistema Integrado de Matrícula – SIMAT) and the Colombian Institute for the Evaluation of Education (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES). The results show that some indicators of the quality of education in the country, such as the percentage of enrollment, coverage, and dropout in each of the departments have a significant correlation with cell phone use or Internet access that people in these communities may have. Similarly, the analysis shows that the results obtained by students in the Saber 11 test are correlated with some of the variables related to ICT access and use that is made in each department of the country.

## RESUMO

O acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) é fundamental na atualidade, permitindo a interação entre comunidades digitais e facilitando o acesso à informação; sua relação com a educação é um campo de estudo atual, especialmente sua influência na qualidade dos processos formativos. O presente estudo tem como objetivo determinar as condições de acesso e uso das TIC que se correlacionam com a qualidade da educação básica e média na Colômbia. Para isso, foi realizada uma análise estatística de correlação a partir dos dados obtidos do módulo TIC da Pesquisa Nacional de Qualidade de Vida (ECV, por sua sigla em espanhol), realizada pelo Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE, por sua sigla em espanhol) em 2022, e informações públicas de indicadores de processo e resultado para o mesmo ano, registradas no Sistema Integrado de Matrícula (SIMAT) e no Instituto Colombiano para a Avaliação da Educação (ICFES, por sua sigla em espanhol). Os resultados evidenciam que alguns indicadores de qualidade da educação no país, como a taxa de matrícula, cobertura e abandono escolar em cada um dos departamentos, têm uma correlação significativa com a posse de telefone celular ou o acesso à internet disponível para as pessoas nessas comunidades. Da mesma forma, a análise mostra que os resultados obtidos pelos estudantes na prova Saber 11 estão correlacionados com algumas das variáveis relacionadas ao acesso e uso das TIC em cada departamento do país.

## PALABRAS CLAVES:

TIC en la educación, calidad educativa, rendimiento académico, acceso a tecnología y educación en Colombia.

## KEYWORDS:

ICT in education, educational quality, academic performance, access to technology, and education in Colombia.

## PALAVRAS CHAVE:

TIC na educação, qualidade educativa, desempenho acadêmico, acesso à tecnologia e educação na Colômbia.

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el acceso a las TIC se ha convertido en un factor determinante en la calidad de la educación. El presente proyecto de investigación se centra en los factores de acceso y uso de las TIC en Colombia, que se correlacionan con los indicadores de calidad de la educación básica y media, considerando el análisis estadístico vinculado a los indicadores de proceso y resultado para el año 2022. En este sentido, se profundiza en los componentes teóricos de dicho tema, tales como la educación de calidad y sus indicadores, el uso de la tecnología y su influencia en el rendimiento académico, entre otros.

Este estudio se enfoca en analizar cómo factores como la disponibilidad de computadoras y celulares, la conectividad a internet y las habilidades ofimáticas influyen en la calidad de los procesos educativos. Partiendo de ello, en la presente investigación se adoptó una perspectiva positivista con un enfoque cuantitativo, para determinar si existe una correlación significativa entre variables que miden las condiciones de acceso y uso de la tecnología y la calidad de la educación básica y media en Colombia, medida a través de los indicadores de proceso y los resultados de las pruebas Saber 11 en el año 2022.

Para este artículo de investigación se plantean tres objetivos específicos interrelacionados; en primer lugar, se seleccionaron las variables relevantes sobre las condiciones de acceso y uso de las TIC y los indicadores de calidad educativa desde las bases de datos del Ministerio de Educación, encuestas nacionales de acceso y uso de TIC y otras fuentes pertinentes. A continuación, se realizó un análisis estadístico correlacional entre los factores de acceso y uso de las TIC y los indicadores de proceso y resultado de la calidad de la educación básica y media en Colombia a partir de las variables seleccionadas. Finalmente, a partir de los resultados obtenidos del análisis estadístico, se propusieron adaptaciones viables para la

implementación efectiva de las TIC en la educación básica y media en Colombia.

La importancia de este tema radica en que la sociedad actual vive en una era tecnológica. De esta manera, la tecnología arropa diversos ámbitos de la población y la educación no se escapa a esta realidad. La tecnología también ofrece una amplia gama de posibilidades para mediar el aprendizaje como los dispositivos móviles, las tabletas, las computadoras, las redes sociales, las plataformas educativas entre otras. A la luz de estas consideraciones, la educación debe involucrarse y progresar de cara a estas nuevas situaciones, promoviendo y generando el acceso a dichas herramientas y medios digitales al estudiantado.

Indudablemente, es necesario considerar que los alumnos pierden la atención con facilidad en las actividades que se desarrollan en la escuela; en este contexto de desmotivación, las TIC tienen un papel esencial dado su gran efecto como activador de la motivación. De acuerdo con lo planteado por Macías y Manresa (2013), los grados de motivación y el grado de interés que tienen los estudiantes se ven incididos por la utilización de las TIC. De modo que, queda claro cómo estos dispositivos tecnológicos tan empleados en la vida cotidiana consiguen beneficiar el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiantado y es necesario implementarlos en el aula con la finalidad de desarrollar las habilidades digitales que permitan responder a los nuevos requerimientos educativos. Asimismo, Torres y Cobo (2017) señalan que la educación puede alcanzar sus propósitos más significativos por medio del empleo sistemático de la tecnología en la educación, diversificando los recursos y los medios que los docentes utilizan para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En sintonía con lo antes expuesto, es posible destacar que la llegada del siglo XXI se traduce en el auge de la tecnología. Esto se evidencia en el uso de plataformas electrónicas y dispositivos móviles; no obstante, de acuerdo con

Rojas y Vargas (2007), Colombia ha evidenciado diferencias, desequilibrios y desigualdades en el acceso tanto a la tecnología como a la innovación. Para ese momento, Colombia se consideraba un caso atípico del retraso tecnológico y desigualdad de la integración de las TIC como componente determinante para el desarrollo social.

En la actualidad, el uso de las TIC ha arropado muchos ámbitos de la vida cotidiana. Esto conforma un factor notable entre los procesos y desarrollos que son implementados y los que no. Según el DANE (MinTIC, 2021), en 2020 Colombia logró un avance histórico en ampliación de cobertura con 9,2 millones de hogares conectados, lo que representa un avance del 56,5% en el año, esto en comparación con el 2019. Dicha investigación también da luces de la existencia de grandes distinciones entre las ubicaciones y los niveles educativos.

Durante la pandemia del COVID-19, el acceso a las TIC afectó significativamente el rendimiento de los estudiantes, en el marco de las medidas de aislamiento y distanciamiento social. Si bien es cierto que dadas dichas circunstancias el acceso se ha hecho más tangible, también es cierto que aún existen ciertas limitaciones para el estudiantado debido a que algunos alumnos de bajos recursos o habitantes de zonas rurales no pueden acceder fácilmente al uso de estas tecnologías.

En este sentido, se observa que el panorama ha cambiado con el paso de los años y el avance tecnológico se ha convertido en una realidad universal, debido a su fuerte presencia en diferentes ámbitos sociales, teniendo impactos tanto positivos como negativos en la vida de los individuos. A la luz de este contexto, el acceso a la tecnología tiene un lugar preponderante en la sociedad contemporánea, dando respuesta a las nuevas prácticas de interacción a larga distancia y el diseño de plataformas electrónicas (Sunkel et al., 2013).

Los desafíos que enfrenta la sociedad contemporánea demandan que los

estudiantes tengan la capacidad de interactuar con diversas plataformas y dispositivos electrónicos que los guíen en el desarrollo de las actividades propuestas por los docentes. Entre estos desafíos se encuentran las desigualdades en la evolución en acceso a internet fijo y equipos tecnológicos y la economía digital en Colombia, así como en el uso de tecnologías de la información y habilidades digitales, y en el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones en el sector productivo (GaNColombia, 2021). En este contexto, las competencias digitales adquieren un papel crucial puesto que no solo se limitan al manejo técnico de dispositivos, sino también a la capacidad de comprender, evaluar y utilizar de manera efectiva las herramientas digitales, permitiendo a los individuos adaptarse al entorno tecnológico en constante cambio, participar activamente en la sociedad digital y acceder a oportunidades educativas y laborales.

En este sentido, se observa que la tecnología tiene un aporte significativo para los estudiantes que tienen la posibilidad de emplear dichos recursos, bien sea en sus hogares o colegios. Contrastando esta perspectiva, aquellos individuos que carecen de acceso a los dispositivos tecnológicos enfrentan dificultades significativas al consultar las temáticas impartidas en clase; carencia que puede repercutir negativamente en el rendimiento académico de los estudiantes al limitar su capacidad para explorar información relevante para su aprendizaje. Tal como lo confirma Martínez-Garrido (2018), quien señala que:

Los recursos tecnológicos están presentes en el día a día de los estudiantes tanto fuera como dentro de las escuelas y que la utilización del correo electrónico, la conexión a internet y el uso del ordenador generan mejoras en el desarrollo académico de los estudiantes, tanto en matemáticas y lectura. El compromiso con una enseñanza de calidad está ligado al uso de los recursos tecnológicos; por ello, es fundamental que su utilización sea ajustada al contexto y estudiantes en todas las escuelas. (p.138)

En concordancia con lo anterior, es trascendental el abordaje de las desigualdades en el acceso a la tecnología como reto educativo que amerita soluciones equitativas para afianzar un entorno de aprendizaje justo y enriquecedor para los estudiantes. Si bien la calidad en la educación no depende exclusivamente del acceso a las TIC y a todas las posibilidades que ellas traen consigo, sí es cierto que, en un mundo globalizado como este, es necesario tener acceso directo a toda la información de la cultura, a los avances en diferentes esferas del saber: el arte, la literatura, la política, la filosofía, la tecnología, la ciencia, etc.

Esta idea permite comprender cómo aquellos estudiantes que tienen acceso a la tecnología pueden obtener con mayor facilidad un buen rendimiento académico. En este particular, es preciso mencionar el estudio de Rodríguez y Gravini (2019), cuyos resultados señalan que el 92 % de los estudiantes, mejoraron sus conocimientos en las áreas de ciencias sociales, análisis de perspectivas, pensamiento sistémico y reflexivo debido al uso de las plataformas tecnológicas. De igual manera, Gómez y Cevallos (2019), afirman que el proceso de enseñanza-aprendizaje se transforma en una praxis individual, en la cual los estudiantes consiguen una mayor motivación para acceder al conocimiento por medio de los novedosos medios tecnológicos que se brindan, ya que mejoran la enseñanza autónoma y optimizan el aprendizaje significativo de los alumnos. Asimismo, según Valencia (2019), existe una relación entre el rendimiento académico y el tiempo dedicado a las redes sociales por parte de los estudiantes de básica secundaria.

Como lo reconoce Sunkel et al. (2013), la humanidad se encuentra inmersa en una era de transformación digital que redefine cada faceta de nuestra existencia, y el ámbito educativo no se escapa a esta ola de cambio. Partiendo de ello, surge la pregunta central que guía esta investigación: ¿Cuáles condiciones de acceso y uso de las Tecnologías de la

Información y la Comunicación (TIC), se correlacionan con los indicadores de proceso y resultado de la calidad de la educación básica y media en Colombia?

Para dar respuesta, la estructura del artículo se organiza de la siguiente manera: en primer lugar, se presenta el marco teórico que sustenta el estudio, seguido por la descripción de la metodología empleada. Posteriormente, se expone el análisis de los resultados obtenidos y, finalmente, se discuten las implicaciones de los hallazgos, y se proponen recomendaciones para futuras investigaciones y políticas educativas.

## MARCO TEÓRICO

En el presente apartado se ampliarán las bases teóricas que sustentan el presente estudio con la finalidad de obtener una perspectiva integral acerca del tema, entre ellas la importancia del acceso a las TIC en la calidad de los procesos educativos, la calidad educativa y la calidad educativa en Colombia.

### Calidad educativa

El término calidad se corresponde con el latín *qualitas*, -*ātis*, y es definido por la Real Academia Española (2014) como la “propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor”. En relación con ello, vale acotar que la calidad ha existido desde el principio de la humanidad; en la actualidad, este concepto es empleado en la toma de decisiones inherentes a la búsqueda de la optimización de los procedimientos que garanticen la aptitud tanto de productos como de servicios que ofrecen las instituciones (Cubillos y Roza, 2009).

La calidad constituye una conceptualización que va desde el campo de las organizaciones al campo educacional (Díaz, 2013; Egido, 2005). En el transcurso del tiempo, conceptualizar la calidad educativa no ha sido una actividad sencilla, debido al surgimiento de diferentes conceptos y opiniones acerca de dicho término (Casanova, 2012). A la luz de la

perspectiva socioformativa, la calidad educativa hace referencia al grado en el que una nación, sistema o centro escolar instruyen a las personas integralmente para reconocer, analizar, argumentar y solventar conflictos del entorno (personal, colectivo, político, financiero, entre otros), siendo considerada la sociedad del conocimiento con estudio reflexivo, iniciativa, así como también pensamiento crítico, incorporando el saber ser, el saber conocer, el saber hacer y el saber convivir, mediante actuaciones determinadas por diferentes agentes: los profesores, los políticos, los directivos, los expertos y los mismos estudiantes (Martínez et al., 2017; Tobón et al., 2015).

De este modo, la conceptualización de la calidad educativa se diferencia de distintos enfoques, debido a las siguientes consideraciones: 1) persigue que los sistemas educacionales estén orientados a capacitar personas para la resolución de problemas vigentes y próximos del entorno, enfatizando en la eficacia de los procedimientos administrativos, la cual es la perspectiva con preminencia actualmente (Martínez et al., 2017; Tobón, 2013); 2) propone la evaluación mediante productos y proyectos relevantes que impacten en la optimización de las condiciones existenciales (Martínez et al., 2017) sin enfocarse únicamente en la obtención de resultados favorables en las pruebas masivas que reportan los procesos cognitivos. Tal es el caso de PISA (OCDE, 2017); 3) persigue que todos los agentes se involucren en la organización, medición y optimización de la calidad educativa (Martínez et al., 2017).

En la actualidad, la conceptualización de la calidad educativa que es aplicada a los sistemas latinoamericanos se centra más que todo, en llevar a cabo pruebas masivas, tal como es el caso de las pruebas PISA (OCDE, 2017), las cuales especifican cuáles son las naciones miembros de la OCDE que reportan mayor calidad en sus sistemas educacionales, basándose en los resultados obtenidos por los estudiantes por medio de las pruebas estandarizadas. (Malpica, 2013; OCDE, 2017).

Vale recalcar que dichas pruebas dejan al margen temas que son trascendentales en la actualidad, tales como las competencias ciudadanas, las aportaciones al desarrollo social sustentable y la gobernabilidad. Desde la óptica socioformativa, se considera que la calidad educativa debe tener los siguientes rasgos característicos que posibiliten cooperar en la formación de personas con las habilidades requeridas para la construcción y el fortalecimiento de la sociedad del conocimiento, entre ellos:

- **Educación con equidad:** beneficia la relación social y la equidad de posibilidades para todos los integrantes del colectivo educativo en la ejecución de sus proyectos, posibilitándoles enfrentar los desafíos en su entorno cercano (Hernández y Tobón, 2016). Por tal motivo, una educación de calidad debe impregnar toda la organización educativa, tomando en cuenta el respeto a las distinciones y posibilitar el acceso a los diferentes ámbitos de la sociedad (Casanova, 2012).
- **Educación inclusiva:** persigue el cuidado, intervención y conquista del estudiante, enfatizando en los que se encuentran en circunstancias vulnerables (Hernández y Tobón, 2016). En este sentido, es necesaria la cooperación de todos los actores educativos con la finalidad de solventar las problemáticas existentes en diferentes entornos (De la Oliva et al., 2015; Gutiérrez et al., 2016; Vázquez et al., 2017).
- **Educación enfocada en la capacitación integral:** supone al estudiante como un sujeto en proceso de instrucción; por lo tanto, es orientado a resolver problemas presentes en su entorno por medio de la construcción de un proyecto de vida que tome en cuenta sus comportamientos y principios (Gutiérrez et al., 2016).
- **Educación basada en el mejoramiento continuo y la innovación:** en el contexto del colectivo educativo se fomenta la reflexión de toda clase de comunicación

presencial o por medio de las TIC que se realiza con el propósito de tomar decisiones en relación con la optimización o cambio de las condiciones relativas a la formación del estudiante (Hernández y Tobón 2016). En este sentido, se necesita que todos los agentes educativos se involucren por medio del liderazgo compartido y de modo cooperativo en las tareas de gestión educativa (Hernández et al., 2015; Hernández y Tobón, 2016; Martínez et al., 2017; Vázquez et al., 2017).

- **Educación fundamentada en la intervención de diferentes actores:** de modo cooperativo, se pretende que los agentes educativos de una comunidad coordinen en solventar sus problemáticas de manera articulada empleando sus experiencias y saberes (Martínez et al., 2017). De la misma manera, se estima el rol fundamental de la familia como agente de participación y reflexión en la formación integral del estudiante (Tobón et al., 2015)
- **Educación enfocada a la solución de problemáticas del entorno:** contempla que los requerimientos presentes en el contexto del estudiante representan una oportunidad para la realización de su instrucción, debido a que las mismas se transforman en desafíos o finalidades que tienen que ser resueltas por medio de la fijación de metas con iniciativa (Gutiérrez et al., 2016). De igual manera, todos los agentes de la sociedad deben cooperar a las diversas problemáticas presentes en la sociedad del conocimiento (Hernández et al., 2015; Vázquez et al., 2017).

### Importancia del acceso a las TIC en la calidad de los procesos educativos

Las tecnologías de la información y la comunicación amplían las posibilidades de interacción entre las organizaciones educativas y al exterior de estas, promoviendo novedosas oportunidades que motivan a los alumnos en el proceso de

enseñanza-aprendizaje. De esta manera, las TIC configuran una herramienta importante para promover prácticas inclusivas (Claro, 2011); por ello, la posibilidad de acceder a las TIC en el contexto educativo está asociada con la disponibilidad de los medios materiales en el centro educativo (Sunkel y Trucco, 2012).

Entre las ventajas educativas que ofrecen los computadores se encuentran: la oportunidad de minimizar costos y tiempo, la inmediatez de los resultados, la enseñanza a distancia, la evaluación del aprendizaje de los alumnos por medio de la recolección de las calificaciones obtenidas en pruebas, el seguimiento a los progresos alcanzados durante las clases, entre otros (De Witte y Rogge, 2014; Terzis y Economides, 2011; Pars-hall *et al.*, 2002). Por otro lado, por medio del empleo de las TIC, el aprendizaje y la formación están al alcance de gran cantidad de personas a bajo costo. Asimismo, se economizan los viajes, se minimizan los costos de enseñanza y se brinda la posibilidad de lograr costos eficaces (Maguire y Zhang, 2007).

En este orden de ideas, las TIC admiten un rápido y eficaz acceso de los profesores y los estudiantes a la sociedad de la información y permiten que se empleen de un modo más eficiente las diferentes fuentes disponibles en la red (Lara y Duart, 2005).

Es importante resaltar que el empleo eficaz de las TIC para el proceso de enseñanza-aprendizaje dependerá, en gran parte, del comportamiento de los agentes educativos directivos y de los profesores, quienes serán garantes del buen y apropiado uso de los medios.

En el Plan de Acción sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe (eLAC 2010), el cual determina un cúmulo de estrategias que fomentan el empleo de las TIC con visión al desarrollo, la educación es reconocida como una prioridad a fin de lograr un desarrollo social equitativo en relación con la sociedad de la información (Sunkel y Trucco, 2012). De igual manera, el Banco Mundial ha planteado estrategias de sustento a naciones de Latinoamérica para sacar provecho de las posibilidades de las TIC en el contexto educacional, aportando el equipamiento y la infraestructura, la formación a los profesores, alfabetización digital, aprendizaje a distancia y el proceso de evaluación; igualmente, esta organización promueve iniciativas para la incorporación de las tecnologías en el campo educativo con la finalidad de optimizar la calidad del aprendizaje de los alumnos (Claro, 2011). Como se observa, las voluntades llevadas a cabo por los sistemas educativos en Latinoamérica han hecho hincapié en

la dotación equitativa de los centros educativos con la finalidad de que tengan una apropiada infraestructura tecnológica (en específico Internet y computadores), asimismo, la alfabetización de los alumnos y docentes en el uso de estos recursos es fundamental (Sunkel *et al.*, 2011).

De acuerdo con Claro (2011) se ha mostrado que los sistemas escolares del continente han alcanzado a subsanar, en parte, las inequidades de acceso de las TIC en los hogares, brindando una extensa cobertura en los centros educativos. Pese a ello, la oportunidad de un empleo eficiente y frecuente de las tecnologías, continúa llevándose a cabo mayormente en las casas que en las escuelas porque, por un lado, existe una carencia de computadores en relación con la cantidad de alumnos, y por otro, a la insuficiente conectividad a Internet.

Sin embargo, cabe resaltar que ha existido un avance con respecto a la cantidad de estudiantes con computador y el número de computadores con acceso a internet en las escuelas (Claro, 2011); en algunos países de Latinoamérica se han puesto en práctica diferentes programas de introducción masiva de las TIC con modalidades distintas, lo que se expone en la Tabla 1:

Tabla 1.  
Programas sobre las TIC y educación en América Latina

PAÍS	NOMBRE DEL PROGRAMA	ORGANISMO PARTICIPANTE	ALCANCE
Argentina	Conectar Igualdad	Ministerio de Educación	Educación media; formación docente
Brasil	Educam Programa Nacional de Tecnología Educativa (Proinfo) Programa UCA	Ministerio de Educación; Secretaría de Educación a Distancia	Educación básica
Chile	TIC en Aula Programa Enlaces Plan de Tecnologías para una Educación de Calidad (Plan TEC)	Ministerio de Educación (Mineduc)	Educación básica
Colombia	Computadores para educar Programa "Conexión Total" con el proyecto "Red Educativa Nacional" (REN) Programa de uso de nuevas tecnologías para el desarrollo de competencias	Ministerio de Educación Nacional (MEN)	Preescolar, básica, media y superior
Perú	Proyecto Huascarán Una laptop por niño	Ministerio de Educación (Minedu) Dirección General de Tecnologías Educativas (Digete)	Primera etapa: educación primaria Segunda etapa: todos los niveles y docentes

Fuente: Alderete y Formichella (2016) p.92.

Tal como se evidencia en la tabla anterior, diversas naciones se han ocupado de implementar las TIC en el ámbito educativo por medio de la propuesta y puesta en marcha de diversos programas en las escuelas, con la finalidad de que estas incidan favorablemente en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por ende, en el rendimiento académico de los alumnos. Vale significar que en Colombia dichos programas han sido llevados a cabo en el nivel de preescolar, básica, media y superior.

### Uso de las TIC en la educación

La integración de las TIC dentro del proceso educativo constituye un aspecto crucial que impacta tanto en los procesos de formación, como en las iniciativas de innovación educativa. Según Coll et al. (2008), las tecnologías se han expandido significativamente en el ámbito educativo, permitiendo el acceso a recursos y conocimientos desde diversos lugares, como el trabajo, el hogar y durante el tiempo de ocio, principalmente a través de internet. Esta ampliación está en sintonía con el proceso de enseñanza-aprendizaje, que reconoce y valora la extensión de estos horizontes; en este sentido, se asume que esta perspectiva también se aplica fuera del aula, socializando el conocimiento y teniendo repercusiones tanto en alumnos como en docentes. Un componente esencial de cara a la implantación de las TIC en los centros educativos, viene dado por la búsqueda de la modificación del aprendizaje, así como también, de la calidad de la enseñanza, pese a que, como señala Coll et al. (2008), no se han obtenido los resultados esperados debido a diferentes razones: pluralidad de los medios empleados, capacidad como instrumento de transmisión y de interacción de la información, la distinción del empleo eficaz por parte de los alumnos y los profesores y la creación de propuestas pedagógicas y didácticas en los cuales están enmarcados.

En este orden de ideas, según Coll (2007), algunas investigaciones se enfocan en determinar cómo la implanta-

ción de las TIC transforma la práctica educativa, centrando su relevancia en las actividades realizadas por profesores y alumnos, entendiendo tanto el valor como el alcance de estas dentro del proceso educativo, e incluso la optimización provisional de los resultados del aprendizaje. Esta capacidad se relaciona con los medios que proporcionan para la representación, procesamiento, transmisión y distribución de la información; sin embargo, Coll señala que la información se convierte en conocimiento cuando se le atribuye sentido y significado; esto implica ir más allá de los detalles específicos para lograr un aprendizaje intencional, lo cual es posible tanto en la comunicación como en la interacción.

En el momento en que se ponen en práctica las TIC en el aula, se beneficia la semiótica que emerge en los procesos de aprendizaje, bien sea con imágenes estables o con movimiento, datos numéricos, textos u otros, lo que no representa ninguna novedad, por lo que Coll (2007) plantea que:

La novedad reside más bien en el hecho de que, a partir de la integración de los sistemas simbólicos clásicos (lengua oral, lengua escrita, lenguaje audiovisual, lenguaje gráfico, lenguaje numérico) las TIC crean condiciones totalmente inéditas para operar con la información, representarla, procesarla, acceder a ella y transmitirla. Son estas condiciones atribuidas al entorno semiótico que conforman más que las características concretas de los sistemas simbólicos con los que operan, las que confieren a las TIC potencialidades específicas como instrumentos psicológicos en el sentido vigostkiano; es decir, como mediadores de los procesos intramentales e intermentales implicados en el aprendizaje (p. 9)

De igual manera, Coll (2007) acota que, para entender el efecto de las TIC dentro del sistema educativo, es importante la triada interactiva compuesta por estudiantes, contenido y docentes, en la cual la interactividad, los formalismos, la multimedia, el dinamismo y la hipertexto, manifiestan la capacidad de las TIC como herramientas mediadoras de las relaciones entre los docentes

y los contenidos y a su vez entre los contenidos y los alumnos.

Desde la perspectiva educativa, apunta dicho autor, la convergencia tanto de la interactividad como de la conectividad tiene efectos relevantes en la programación y el desarrollo de los procedimientos educativos en los ambientes fundamentados en las TIC, dado que las mismas fomentan una praxis educativa respetuosa obedeciendo al principio de la atención a la diversidad, la puesta en práctica del trabajo colaborativo y en colectivo.

A la luz de estas consideraciones, la interacción que se lleva a cabo por medio del empleo de dichos recursos es el lugar en el cual los alumnos tienen la posibilidad de construir significados y atribuir sentidos de modo progresivo a los contenidos. Por tal motivo, es esencial comprender que la introducción de los medios tecnológicos en la praxis educativa amerita de una gama de orientaciones para los procesos de enseñanza-aprendizaje, con la intención de fomentar la intervención en conjunto de los miembros, para enriquecer el proceso con las aportaciones individuales y particulares, a partir de sus vivencias y su bagaje previo.

En tal sentido, Coll (2007) considera que en esta etapa es donde las TIC terminan configurándose como herramientas psicológicas que ofrecen la posibilidad de nuevos modos de estructuración de las actividades vinculadas y siendo mediadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como también, en la formación del pensamiento crítico de los alumnos.

Indicadores: de proceso y de resultado  
El sistema educativo colombiano posee un Sistema Nacional de Indicadores (SNI), definido como un conjunto de diversos indicadores que posibilitan llevar a cabo varias tipologías de análisis de un determinado sector o de una circunstancia. Dicha tipología de sistemas se construye con el propósito de ofrecer información estructurada y consistente que posibilite enseñar de modo más

amplio temáticas que, en el ámbito del sector educativo, son tan difíciles y se relacionan con una gran cantidad de especificaciones para la toma de decisiones y valoración (MEN, 2013).

El SNI intenta valorar el rendimiento del sistema educativo colombiano, previo a la comparación de los centros escolares o entidades territoriales de los cuales está compuesto. No obstante, diferentes rasgos relevantes del desarrollo, del impacto y del funcionamiento del sistema educativo, únicamente se pueden valorar por medio de un análisis de los hallazgos educativos y de su asociación con los recursos empleados y los procesos tanto a nivel individual como institucional. En este sentido, la estructuración del SNI pretende explicar la situación actual del ámbito colombiano, en qué estado se encuentran los procesos educativos que se han venido trabajando, así como el efecto que estos han tenido en relación con el acceso a la educación, la cobertura, entre otros (MEN, 2013).

Cabe recalcar que al valorar la eficiencia del servicio educativo, se debe tomar en consideración que los hallazgos de los sistemas educativos se expresan de modo inmediato; en otras palabras, el nivel en el que son logrados en relación con la eficiencia, efectividad, pertinencia e igualdad, y los resultados con respecto a la influencia que la educación tiene en la calidad de vida de los que ingresan, permanecen y se gradúan de dicho sistema. Es preciso señalar que los indicadores brindan datos acerca de los recursos tanto humanos como financieros invertidos en el campo educativo, acerca del progreso y funcionamiento de los sistemas educacionales y de aprendizaje, y sobre el rendimiento de las inversiones hechas en educación.

Tal como señala, el Sistema Nacional de Indicadores Educativos para los niveles de preescolar, básica y media en Colombia (2013): los indicadores están organizados por temas y van acompañados de una serie de datos e información para su contextualización. En este orden de ideas, la construcción del sistema de indicadores de Colombia se realizó tomando

como marco de referencia el modelo desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -OCDE- en el año 1973, que rediseñó y le dio un nuevo impulso al proyecto INES (Indicadores Internacionales de los Sistemas Educativos) que ha sido adoptado por la Unión Europea, España, Estados Unidos y el modelo de análisis propuesto por PRIE / UNESCO (p. 21).

### Tipología de Indicadores

El Sistema Nacional de Indicadores está compuesto por cinco categorías: Indicadores de contexto, Indicadores de recursos, Indicadores de proceso, Indicadores de resultado e Indicadores de impacto. Estas categorías se reconocen por medio del marco de referencia expuesto, el cual pretende valorar y optimizar permanentemente la política educativa a través de la medición de las características del entorno donde se desarrolla la realidad educativa nacional que estudia de manera vinculada, los recursos e insumos requeridos para la prestación del servicio educativo, tales como el financiamiento del servicio.

De igual manera, se observa el funcionamiento al interior del sistema; tal es el caso de la oferta educativa, lo que trae consigo la obtención de resultados que posibilitan visualizar el progreso de la educación en la nación, y en consecuencia, el efecto que tiene en los aspectos tanto sociales como económicos. En las líneas sucesivas se definen las conceptualizaciones de acuerdo con la categoría de los indicadores, fundamentada en el marco antes citado:

- **Indicadores de contexto:** estos sirven para describir las características demográficas, económicas, sociales y culturales en la cuales se desenvuelve la educación colombiana. La información brindada por dichos indicadores es esencial para el estudio, debido a que permite reflexionar sobre temas clave, como los componentes relativos a la igualdad y las tendencias demográficas; de igual forma, dichos indicadores posibilitan tomar en cuenta las condiciones con las que

se desempeña el sistema educativo para descifrar las distinciones que se generan tanto en el interior del país como entre países.

- **Indicadores de recurso:** estos valoran los recursos humanos, financieros y materiales que se requieren para prestar el servicio educativo; asimismo, buscan el establecimiento de la tipología de recursos y su magnitud.
- **Indicadores de Procesos:** estos dan cuenta de la organización y funcionamiento del sistema educativo, en específico, en el interior de las instituciones educativas y su ambiente escolar; igualmente, explican la trayectoria durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Indicadores de resultados:** estos posibilitan la realización de un análisis acerca del alcance y calidad del sistema educativo, medido por medio del resultado de los estudiantes a través de las pruebas de evaluación, la graduación y la certificación. De igual manera, posibilitan la observación del cumplimiento de los objetivos propuestos de acuerdo con las medidas de calidad y eficiencia.
- **Indicadores de impacto:** se refieren a las modificaciones que produce la educación en la sociedad, por lo que permiten visualizar el efecto de la educación en el desarrollo social y económico de la nación.

La presente investigación se centra en analizar cómo las condiciones de acceso y uso de las TIC en Colombia influyen en la calidad de la educación, a través de un análisis estadístico de los indicadores de proceso y resultado en el contexto educativo colombiano.

### METODOLOGÍA

En la presente investigación, se adoptó una perspectiva positivista con un enfoque cuantitativo, para determinar si existe una correlación significativa entre variables que miden las condiciones de acceso y uso de la tecnología y la

calidad de la educación básica y media en Colombia, medida a través de los indicadores de proceso y los resultados de las pruebas Saber 11 en el año 2022.

### Participantes

Para el análisis estadístico se establecieron como variables independientes las condiciones de acceso y uso de la tecnología a partir de datos obtenidos en el módulo TIC de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV), realizada por el DANE en el año 2022, referido a los indicadores básicos de tenencia y uso de TIC en hogares y personas. La muestra de la ECV para el año 2022, fue de 88.328 hogares y su cobertura fue nacional, obteniendo información desagregada de cada uno de los 32 departamentos del país y del distrito capital Bogotá (DANE, 2022).

Las variables dependientes corresponden a dos categorías: indicadores de proceso e indicadores de resultado. La información de los indicadores de proceso se obtuvo de la publicación de vigencia anual que hace el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de la matrícula de educación preescolar, básica y media, para el año 2022; los datos se obtienen del registro realizado por los rectores de las sedes y establecimientos educativos de las Entidades Territoriales Certificadas (ETC) en el Sistema Integrado de Matrícula (SIMAT). Se cuenta con datos para niños, niñas, jóvenes y adultos residentes en Colombia, matriculados en preescolar, básica primaria, básica secundaria o educación media, en sedes educativas oficiales y no oficiales ubicadas en todo el territorio nacional (MEN, 2022).

Los indicadores de resultado se obtuvieron de dos fuentes: el SIMAT y la plataforma en línea PRISMA, desarrollada por el ICFES. De esta plataforma se tomaron los resultados promedio para la prueba Saber 11 del segundo semestre de 2022, por Secretaría de Educación de cada departamento y para el distrito capital Bogotá (ICFES, 2022).

### Fase 1. Selección de las variables

#### Variables independientes: condiciones de acceso y uso de la tecnología

En el apartado de indicadores básicos de tenencia y uso de TIC, la ECV está desagregada en 16 apartados que agru-

pan más de 100 variables. Entre estas variables se hizo una selección de 13, que se consideran las más adecuadas para cuantificar el acceso y el uso de la tecnología en Colombia. Estas 13 variables se agruparon en cuatro categorías de la siguiente manera:

Tabla 2.

*Variables independientes: condiciones de acceso y uso de la tecnología*

CATEGORÍA	VARIABLES
Acceso a medios materiales tecnológicos	1. Tenencia de computador de escritorio, portátil o tableta 2. Tenencia de teléfono celular 3. Uso de computador (escritorio, portátil o tableta) en cualquier lugar 4. Uso de internet en cualquier dispositivo o en cualquier lugar
Disponibilidad y uso de la tecnología	1. Internet en el hogar 2. Internet en la escuela 3. Uso del internet para educación y aprendizajes 4. Uso del internet al menos una vez por semana
Recursos destinados al acceso a la tecnología	1. Familias que no tienen computador o tableta porque es demasiado costoso 2. Familias que no tienen internet en el hogar porque lo consideran demasiado costoso
Habilidades ofimáticas	1. Uso de procesadores de texto (word, google docs, etc) 2. Crear presentaciones mediante un programa especializado (power point, prezi, otros) 3. Uso de fórmulas matemáticas básicas en una hoja de cálculo (excel, office calc, etc)

Fuente: elaboración propia.

#### Variables dependientes: indicadores de proceso y de resultados

Los datos que los rectores de cada institución educativa de Colombia registran en el SIMAT, son de acceso público y se encuentran en la página de datos abiertos del Gobierno nacional (MinTIC, 2022). En la sección de estadísticas del

MEN en educación preescolar, básica y media por departamento, se encuentra información para 37 variables relacionadas con indicadores de proceso y resultado del sistema nacional de indicadores educativos. De estas 37 variables se seleccionaron seis que se agrupan en dos categorías:

Tabla 3.

*Variables dependientes: indicadores de proceso y de resultados*

CATEGORÍA	VARIABLES
Indicadores de proceso	1. Tasa de matriculación 2. Cobertura neta
Indicadores de resultado	1. Deserción 2. Aprobación 3. Reprobación 4. Repitencia 5. Resultado prueba Saber 11-2022

Fuente: elaboración propia.

**Fase 2. Limpieza y preparación de datos**

La ECV recoge información para todos los departamentos de Colombia; sin embargo, la cantidad de hogares y personas encuestadas por departamentos es diferente en la muestra. Por esta razón, para realizar el análisis estadístico de correlación se tomaron las proporciones de personas y hogares dentro de cada una de las 13 variables independientes. Por ejemplo, la variable de la categoría “acceso a medios materiales y tecnológicos: tenencia de computador de escritorio, portátil o tableta”, cuándo se especifica para el departamento de Cundinamarca, estima el porcentaje de personas que tienen acceso a estos medios materiales y tecnológicos en este departamento.

Las proporciones para todas las variables independientes y dependientes, exceptuando el resultado de la prueba Saber 11, que no se mide en porcentaje, se redondearon a tres cifras significativas. Cabe resaltar que, aunque la ECV del DANE cuenta con información para el departamento de San Andrés y Providencia, en la página de datos abiertos del Gobierno no está consignada información para este departamento y por esta razón, no se tuvo en cuenta en el análisis correlacional.

**Fase 3. Validación de las hipótesis del análisis correlacional**

Para determinar si en el análisis correlacional se utiliza el coeficiente de correlación de Pearson o el coeficiente de Correlación de Spearman, se debe validar la hipótesis de que las variables

siguen una distribución normal; si se cumple este supuesto, es conveniente utilizar el estadístico de Pearson. De lo contrario se utiliza el estadístico no paramétrico de Spearman (Walpole et al., 2012; Wackerly et al., 2002).

Para verificar si las variables que se consideran en el análisis tienen una distribución aproximadamente normal, se utiliza el test de Shapiro Wilk, ya que el tamaño muestral es 32 datos (31 departamentos y el Distrito Capital, Bogotá) (Novales, 2010).

La siguiente tabla resume los resultados de la prueba Shapiro Wilk, realizada con el software SPSS; se presenta el estadístico que se obtuvo para cada una de las variables, tanto independientes como dependientes, y su respectiva significancia:

Tabla 4.  
Prueba de Shapiro Wilk para contrastar normalidad

Variables Independientes	Estadístico	$\alpha$	Variables dependientes	Estadístico	$\alpha$
Tenencia de computador de escritorio, portátil o tableta	0.948	0.125	Tasa de matriculación	0.868	0.001
Tenencia de teléfono celular	0.643	<0.001	Cobertura neta	0.868	0.001
Uso de computador (escritorio, portátil o tableta) en cualquier lugar	0.944	0.097	Deserción	0.950	0.143
Uso de internet en cualquier dispositivo y en cualquier lugar	0.883	0.002	Aprobación	0.781	<0.001
Internet en el hogar	0.906	0.009	Reprobación	0.824	<0.001
Internet en la escuela	0.884	0.003	Repitencia	0.829	<0.001
Uso de internet para educación y aprendizaje	0.975	0.662	Promedio Saber 11 2022	0.986	0.935
Uso de internet al menos una vez por semana	0.910	0.011			
Familias que no tienen computador o tableta porque es demasiado costoso	0.983	0.873			
Familias que no tienen internet en el hogar porque lo consideran demasiado costoso	0.920	0.020			
Uso de procesadores de texto (word, google docs, etc)	0.940	0.077			
Crear presentaciones mediante un programa especializado (power point, prezi, otros)	0.969	0.484			
Uso de fórmulas matemáticas básicas en una hoja de cálculo (excel, office calc, etc)	0.980	0.808			

Fuente: elaboración propia.

Las variables cuya significancia en el test de Shapiro Wilk es inferior al 0.05 (resaltadas en rojo) no siguen una distribución normal. Para parejas de variables independiente y dependiente para las cuales se cumple el supuesto de normalidad, se empleó el coeficiente paramétrico de Pearson para estimar la correlación; si para alguna de las dos variables que se quieren correlacionar el supuesto de normalidad no se cumple, se estima la correlación a partir del coeficiente no paramétrico de Spearman.

#### Fase 4. Análisis correlacional

La siguiente tabla muestra los coeficientes de correlación entre parejas de variables independientes y dependien-

tes, de Pearson o Spearman, según el resultado obtenido en el test de Shapiro Wilk. Se utilizó la siguiente convención de color:

Coeficiente de correlación de Pearson	Coeficiente de correlación de Spearman
---------------------------------------	--

Se realizó una prueba de significancia para cada coeficiente de correlación. En la tabla se utiliza la convención (\*) para indicar que el coeficiente es

significativo con un error tipo I del 5 % y (\*\*) para indicar que el coeficiente es significativo con un error tipo I del 1 %.

Tabla 5.  
Significancia de las correlaciones

V. DEPENDIENTES	Tasa de matrícula	Cobertura neta	Deserción	Aprobación	Reprobación	Repitencia	Saber 11
<b>V. Independientes</b>							
Tenencia de computador de escritorio, portátil o tableta	0.442*	0.437*	-0.267	0.137	-0.144	-0.652**	0.721**
Tenencia de teléfono celular	0.515**	0.519**	-0.196	0.115	-0,121	-0.607**	0.809**
Uso de computador (escritorio, portátil o tableta) en cualquier lugar	0.419*	0.418*	-0.359*	0.207	-0.167	-0.526**	0.644**
Uso de internet en cualquier dispositivo y en cualquier lugar	0.474**	0.473**	0.282	0.129	0.158	-0.649**	0.750**
Internet en el hogar	0.457**	0.45**	-0.207	0.144	-0.128	-0.616**	0.716**
Internet en la escuela	0.043	0.042	-0.512**	0.336	0.018	0.178	-0.243
Uso de internet para educación y aprendizaje	-0.036	-0.034	-0.355*	0.212	-0.062	0.137	-0.138
Uso de internet al menos una vez por semana	-0.206	-0.199	-0.008	0.054	0.078	0.385	-0.624**
Familias que no tienen computador o tableta porque es demasiado costoso	0.089	0.094	0.113	0.094	-0.216	-0.052	-0.084
Familias que no tienen internet en el hogar porque lo consideran demasiado costoso	0.189	0.186	0.125	-0.036	-0.152	-0.497**	0.164
Uso de procesadores de texto (word, google docs, etc)	0.001	0.010	-0.147	0.299	-0.174	0.029	-0.140
Crear presentaciones mediante un programa especializado (power point, prezi, otros)	-0.064	-0.058	-0.141	0.201	-0.131	-0.098	0.445*
Uso de fórmulas matemáticas básicas en una hoja de cálculo (excel, office calc, etc)	-0.014	-0.010	-0.124	-0.259	-0.239	-0.016	0.383*

Fuente: elaboración propia.

\* La correlación es significativa en el nivel 0.05

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0.01

## RESULTADOS

Como se puede observar en la figura 1, en la categoría “acceso a medios materiales tecnológicos”, se observa que la variable “uso de internet en

cualquier dispositivo y en cualquier lugar” tiene una correlación directa significativa con los indicadores “tasa de matriculación”, cobertura neta y el “resultado del examen Saber 11”. Esto señala que los departamentos en los

que la proporción de familias que tienen acceso a internet en algún dispositivo es mayor, tienen mayores tasas de matriculación y de cobertura neta, y sus estudiantes obtienen mejores desempeños en el examen Saber 11. Esta

variable tiene una correlación inversa significativa con el indicador que mide la tasa de repitencia, estableciendo que los departamentos con mayor proporción de familias con acceso a internet en algún dispositivo tienen tasas de repitencia menores. También se observa que los departamentos en

los que la proporción de familias que tienen computador (escritorio, portátil o tableta) y teléfono celular es mayor, tienen tasas de matriculación más altas, tasas de repitencia más bajas y sus estudiantes obtienen mejores desempeños en el examen Saber 11.

## DISCUSIÓN O PROSPECTIVA

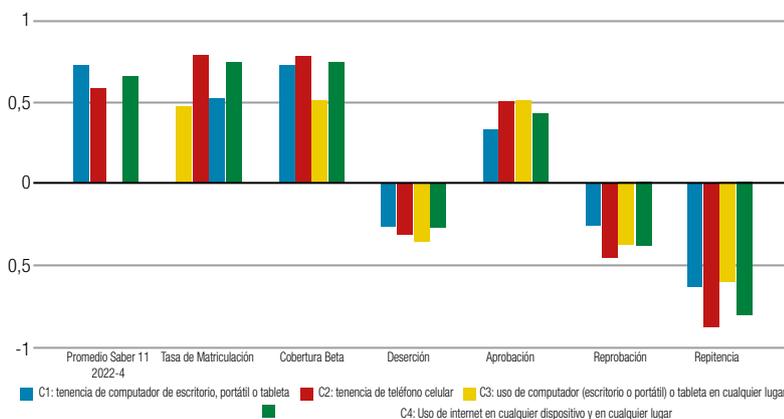
Los resultados obtenidos en este estudio resaltan la importancia del acceso y uso de las TIC para mejorar los indicadores de calidad educativa en Colombia, ya que por ejemplo, se encontró una correlación significativa entre la disponibilidad de internet en los hogares y variables clave como la tasa de matriculación, la cobertura neta y el rendimiento en el examen Saber 11 y, por lo tanto, estos hallazgos sugieren que una mayor conectividad en el hogar está asociada con mejores resultados educativos y menor incidencia de repitición escolar.

Además, se observó que en los departamentos donde una mayor proporción de familias tiene acceso a dispositivos tecnológicos como computadoras y teléfonos celulares, los estudiantes presentan un mejor desempeño académico y una menor probabilidad de abandonar la escuela. Este resultado subraya la necesidad de gestionar políticas públicas orientadas a promover la equidad en el acceso a las TIC, con el objetivo de cerrar las brechas digitales existentes, especialmente en las regiones menos favorecidas del país.

Dado que este estudio se centró en un análisis correlacional, sería útil que investigaciones futuras formularan estudios longitudinales o experimentales que puedan establecer relaciones causales entre el acceso y uso de las TIC y la calidad educativa en Colombia. En este sentido, también sería provechoso profundizar en el impacto de la calidad de la conectividad y la capacitación en habilidades digitales de los docentes sobre el rendimiento académico de los estudiantes.

Además, incluir variables adicionales en futuras investigaciones, tales como el acceso a contenido educativo de calidad en línea, el uso de plataformas de aprendizaje digitales, y la participación en comunidades virtuales de aprendizaje, podría proporcionar una visión más completa del impacto de

Figura 1.  
Acceso a medios materiales y tecnológicos

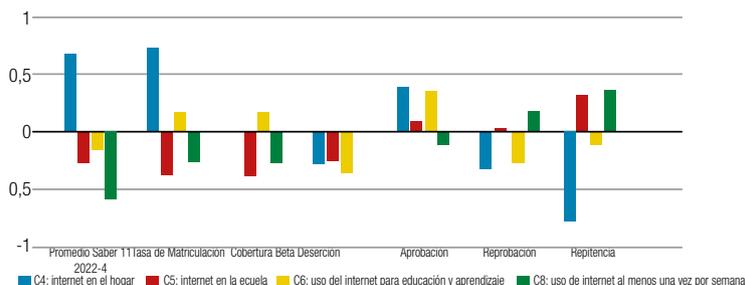


Fuente: elaboración propia.

En las variables agrupadas en la categoría “disponibilidad y uso de la tecnología”, como se puede ver en la figura 2, se encontraron correlaciones significativas para la variable que mide la proporción de familias que tienen internet en el hogar en cada departamento. Se observó que existe una relación directa entre la posibilidad de tener acceso a internet en el hogar y los indicadores “tasa de matriculación”, “cobertura neta” y el “resultado del examen Saber 11”. Así mismo, los departamentos donde una mayor proporción de familias tienen acceso a internet en el hogar, son los que cuentan con tasas de repitencia más bajas. En los departamentos en los

que mayor proporción de estudiantes tienen acceso a internet en la escuela, las tasas de deserción son más bajas, ya que en estas dos variables se observa una correlación significativa negativa. En la categoría “recursos destinados al acceso a la tecnología” solo se observó una correlación significativa inversa entre la variable “familias que no tienen internet en el hogar” porque lo consideran demasiado costoso y el indicador “tasa de repitencia”. Esto señala que en los departamentos donde la proporción de familias que por falta de recursos no tienen internet en el hogar es más alta, las tasas de repitencia de estudiantes en los colegios son mayores.

Figura 2  
Disponibilidad y uso de la tecnología



Fuente: elaboración propia.

las TIC en la educación, ya que estas variables no solo permitirían evaluar el acceso a la tecnología, sino también la manera en que los estudiantes y docentes interactúan con los recursos digitales y los beneficios pedagógicos que se derivan de su uso.

A partir de esto, surgen importantes preguntas de investigación que podrían guiar futuros estudios, por ejemplo: ¿Cómo influye la disponibilidad de conexión a internet en la calidad de los procesos educativos de los estudiantes en las diferentes regiones del país? ¿Qué impacto tiene la formación en habilidades digitales de los docentes en el uso efectivo de las TIC en el aula? Estas preguntas son fundamentales para profundizar en la comprensión del papel que juegan las TIC en la mejora de la calidad de la educación y pueden servir de sustento al diseño de políticas públicas y prácticas más efectivas que promuevan una integración equitativa y exitosa de las TIC en el sistema educativo.

## CONCLUSIONES

Este estudio pone en evidencia la influencia que el acceso y uso de las TIC ejerce sobre la calidad educativa en Colombia; a través del análisis correlacional que se realizó, se encontró que una mayor disponibilidad de internet y dispositivos tecnológicos, tanto en el hogar como en las escuelas, está relacionada con indicadores educativos positivos, como una mayor tasa de matriculación, mejores resultados en exámenes estandarizados y menores tasas de repetición y deserción escolar.

Los resultados obtenidos sugieren que las TIC no solo facilitan el acceso a la información y recursos educativos, sino que promueven la continuidad y el éxito en el proceso de aprendizaje. No obstante, se identificó que la brecha digital sigue siendo un reto considerable, particularmente en departamentos con menor acceso a estas tecnologías, lo que resalta la necesidad de implementar intervenciones que mejoren la equidad en el acceso a las TIC.

Una de las limitaciones de este estudio radica en su enfoque correlacional, lo que impide establecer relaciones causales concluyentes entre el acceso a las TIC y los resultados educativos; además, el análisis se realizó con datos agregados a nivel departamental, lo cual podría no capturar adecuadamente las disparidades que existen a nivel local o institucional.

Este estudio proporciona evidencia empírica clave sobre la correlación entre el acceso a las TIC y los indicadores de calidad educativa en Colombia, lo que podría servir como base para diseñar políticas educativas que busquen integrar estas tecnologías de manera más efectiva en el sistema educativo. Además, subraya la importancia de cerrar la brecha digital para asegurar que todos los estudiantes dispongan de las mismas oportunidades de aprendizaje.

## REFERENCIAS



- Alderete, M. V., y Formichella, M. M. (2016). Efecto de las TIC en el rendimiento educativo: el Programa Conectar Igualdad en la Argentina. *Revista CEPAL*, 119, 90-104. <https://hdl.handle.net/11362/40404>
- Casanova, M. A. (2012). El diseño curricular como factor de calidad educativa. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(4), 6-20. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55124841002.pdf>
- Claro, M. (2011), *El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación inclusiva*. Documento de proyecto (LC/W.434), Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://hdl.handle.net/11362/3937>
- Coll, C. (2007). *TIC y prácticas educativas: realidades y expectativas*. XXII Semana Monográfica de Educación. Fundación Santillana. [http://psyed.edu.es/archivos/grintie/CC\\_TIC\\_07.pdf](http://psyed.edu.es/archivos/grintie/CC_TIC_07.pdf)
- Coll, C., Mauri, M. T. y Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10(1), 1-18. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/177>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2010) *Monitoreo del eLAC2010: Avances y desafíos de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas. <https://hdl.handle.net/11362/2967>

- Cubillos, M. C. y Rozo, D. (2009). El concepto de calidad: historia, evolución e importancia para la competitividad. *Revista Universidad de la Salle*, 48, 80-99.
- De la Oliva, D., Tobón, S., Pérez, A. K. y Romero, J. (2015). El proceso de inclusión desde la socioformación: análisis de concepciones sobre discapacidad y necesidades educativas especiales. *Paradigma*, 36(2), 49-73. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1011-22512015000200004&lng=es&tling=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512015000200004&lng=es&tling=es).
- De Witte, K., y Rogge, N. (2014). Does ICT matter for effectiveness and efficiency in mathematics education. *Computers & Education*, 75, 173-184. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.02.012>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2022). *Boletín técnico Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV)*, 2-3. [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/calidad\\_vida/2022/Boletin\\_Tecnico\\_ECV\\_2022.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/2022/Boletin_Tecnico_ECV_2022.pdf)
- Díaz, J. A. (2013). *Calidad educativa: un análisis sobre la acomodación de los sistemas de gestión de la calidad empresarial a la valoración en educación*. *Tendencias pedagógicas*, 21, 177-194. <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/2032>
- Egido, I. (2005). *Reflexiones en torno a la evaluación de la calidad educativa*. *Tendencias pedagógicas*, 10, 17-28. <http://hdl.handle.net/10486/4734>
- GaNColombia (2021) *Habilidades Digitales en Colombia ¿El futuro digital es de todos?* [https://www.andi.com.co/Uploads/GAN\\_HabilidadesDigitales\\_COL\\_V8.pdf](https://www.andi.com.co/Uploads/GAN_HabilidadesDigitales_COL_V8.pdf)
- Gómez Vera, K., y Cevallos, Á., (2019). El desafío de las nuevas tecnologías: el uso del aula virtual y su influencia en el rendimiento académico. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 4(3), 55-63. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i3.2136>
- Gutiérrez, A., Herrera, L., Bernabé, M. de J. y Hernández. J. S. (2016). Problemas de contexto: un camino al cambio educativo. *Ra Ximhai*, 12(6), 227-239. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194015.pdf>
- Hernández, H. y Tobón, S. (2016). *Análisis documental del proceso de inclusión en la educación*. *Ra Ximhai*, 12(6), 399-420. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194028.pdf>
- Hernández, J. S., Tobón, S. y Vázquez, J. M. (2015). Estudio del liderazgo socioformativo mediante la cartografía conceptual. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 8(2), 105-128. <https://doi.org/10.15366/riee2015.8.2.005>
- Lara Navarra, P., y Duart Montoliu, J. M. (2005). Gestión de contenidos en el e-learning: acceso y uso de objetos de información como recurso estratégico. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 2(2), 6-16. <https://www.redalyc.org/pdf/780/78020108.pdf>
- Macías, L. y Manresa, C. (2013). Mayores y nuevas tecnologías: Motivaciones y dificultades. *Ariadna*1(1), 6-11. <https://doi.org/10.6035/Ariadna.2013.1.2>

- Maguire, C. y J. Zhang (2007), *Blended learning in the development context experience with GDLN in Asia-Pacific*. Tokyo, Japan: The World Bank Asia-Pacific Office.
- Malpica, F. (2013). 8 ideas clave: calidad de la práctica educativa. Referentes, indicadores y condiciones para mejorar la enseñanza-aprendizaje. Barcelona, España: Graó.
- Martínez, J. E., Tobón, S. y Romero, A. (2017). Problemáticas relacionadas con la acreditación de la calidad de la educación superior en América Latina. *Innovación Educativa*, 17(73), 79-96. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179450594005>
- Martínez-Garrido, C. (2018) Impacto del uso de los recursos tecnológicos en el rendimiento académico. *iNNOEDUCA International Journal of Technology and Educational Innovation* 4(2). 138-149. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6697287>
- Ministerio de Educación Nacional MEN (2022). *Ficha metodológica: matrícula de educación preescolar, básica y media. Vigencia 2022*. 11-12. [https://www.datos.gov.co/Educacion/MEN\\_ESTADISTICAS\\_EN\\_EDUCACION\\_EN\\_PREESCOLAR-B-SICA/ji8i-4anb/about\\_data](https://www.datos.gov.co/Educacion/MEN_ESTADISTICAS_EN_EDUCACION_EN_PREESCOLAR-B-SICA/ji8i-4anb/about_data)
- Ministerio de Educación Nacional. (2013) *Sistema Nacional de Indicadores Educativos para los niveles de preescolar, básica y media en Colombia*. Oficina Asesora de Planeación y Finanzas. [https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363305\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363305_recurso_1.pdf)
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2021). Colombia avanza en su meta de estar conectada en un 70 % en 2022: DANE. Ministerio TIC. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/182108:Colombia-avanza-en-su-meta-de-estar-conectada-en-un-70-en-2022-DANE#:~:text=Seg%C3%BAn%20los%20m%C3%A1s%20recientes%20estudios,7%20de%20agosto%20de%202022.>
- Ministerio de Tecnologías y Comunicaciones de Colombia MinTIC (2022). *MEN: estadísticas en educación preescolar, básica y media por departamento*. [https://www.datos.gov.co/Educacion/MEN\\_ESTADISTICAS\\_EN\\_EDUCACION\\_EN\\_PREESCOLAR-B-SICA/ji8i-4anb/about\\_data](https://www.datos.gov.co/Educacion/MEN_ESTADISTICAS_EN_EDUCACION_EN_PREESCOLAR-B-SICA/ji8i-4anb/about_data)
- Novalés, A. (2010). *Análisis de regresión*. Universidad Complutense de Madrid: Madrid, España. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-13-Analisis%20de%20Regresion.pdf>
- OCDE. (2017). *PISA 2015 Assessment and analytical framework: science, reading, mathematics, financial literacy and collaborative problem solving*. París, Francia, OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789264281820-en>
- Parshall, C. G. Spray, J. A., Kalohn, J. C., y Davey, T. (2002), *Practical Considerations in Computer-Based Testing*, Nueva York, Springer.
- RAE. (2014). *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid, España: Real Academia Española.

- Rodríguez González, J. y Gravini De Ávila, E. (2019). *Plataformas educativas virtuales y su incidencia en el desempeño académico en el área de Ciencias Sociales de los estudiantes de la básica secundaria*. [Trabajo de grado]. Universidad de la Costa. <https://hdl.handle.net/11323/6009>
- Rojas, A. y Vargas, O. (2007) Globalización, nueva economía y TIC: Colombia un caso de rezago tecnológico. *Apuntes del CENES* 27(44). 47-88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=479548751005>
- Sunkel, G., D. Trucco y S. Möller (2011), *Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en América Latina. Potenciales beneficios*. Serie Políticas Sociales, N° 169 (LC/L.3291-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://hdl.handle.net/11362/6177>
- Sunkel, G. y D. Trucco (eds.) (2012), *Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina: algunos casos de buenas prácticas* (LC/L.3545), Santiago, NU. CEPAL - Comisión Europea. <https://hdl.handle.net/11362/21658>
- Sunkel, G., Trucco, D., y Espejo, A. (2013) *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional*. NU. CEPAL- Comisión Europea. <https://hdl.handle.net/11362/21681>
- Terzis, V. y A. Economides (2011), The acceptance and use of computer-based assessment. *Computers & Education*, 56(4). 1.032-1.044. Amsterdam, Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.11.017>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. (4.a Ed.) Bogotá. Ecoe Ediciones. [https://www.researchgate.net/profile/Sergio\\_Tobon4/publication/319310793\\_Formacion\\_integral\\_y\\_competencias\\_Pensamiento\\_complejo\\_curriculo\\_didactica\\_y\\_evaluacion/links/59a2edd9a6fdcc1a315f565d/Formacion-integral-y-competencias-Pensamiento-complejo-curriculo-didactica-y-evaluacion.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Tobon4/publication/319310793_Formacion_integral_y_competencias_Pensamiento_complejo_curriculo_didactica_y_evaluacion/links/59a2edd9a6fdcc1a315f565d/Formacion-integral-y-competencias-Pensamiento-complejo-curriculo-didactica-y-evaluacion.pdf)
- Tobón, S., González, L., Nambo, J. S. y Vázquez, J. M. (2015). La socioformación: un estudio conceptual. *Paradigma*, 36(1), 7-29. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1011-22512015000100002&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512015000100002&lng=es&tlng=es).
- Torres Cañizález, P. C., y Cobo Beltrán, J. K. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35652744004>
- Valencia Zuluaga, J. (2019). El uso de las redes sociales y el desempeño académico de los adolescentes de básica secundaria. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 6(12), 49-61. <http://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/590>
- Vázquez, J. M., Hernández, J. S., Vázquez-Antonio, J., Juárez, L. G. y Guzmán, C. E. (2017). El trabajo colaborativo y la socioformación: un camino hacia el conocimiento complejo. *Educación y Humanismo*, 19(33), 334-356. <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.19.33.2648>

Wackerly, D. D., Mandenhall III, W., y Scheaffer, R. L. (2002). *Estadística matemática con aplicaciones*. (7.a Ed.), Thomson. [https://www.cimat.mx/ciencia\\_para\\_jovenes/bachillerato/libros/%5BWackerly,Mendenhall,Scheaffer%5DEstadistica\\_Matematica\\_con\\_Aplicaciones.pdf](https://www.cimat.mx/ciencia_para_jovenes/bachillerato/libros/%5BWackerly,Mendenhall,Scheaffer%5DEstadistica_Matematica_con_Aplicaciones.pdf)

Walpole, R., Myers, R., Myers, S. y Ye, K. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (9.a Ed.) Pearson. [https://vereniciafunez94hotmail.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/08/8va-probabilidad-y-estadistica-para-ingenier-walpole\\_8.pdf](https://vereniciafunez94hotmail.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/08/8va-probabilidad-y-estadistica-para-ingenier-walpole_8.pdf)