

**Factores asociados con la brecha digital en los resultados de las Pruebas Saber 11 en el
departamento del Quindío para el periodo 2021-2**



Juan David Rodríguez Suárez

German Eduardo Vidal Muñoz

Pontificia Universidad Javeriana

Maestría en Educación para la Innovación y las Ciudadanías

Tesis de grado

Tutora, Clara Stella Sierra Ávila

Bogotá, Colombia

Nota de Advertencia

“La universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia.” De acuerdo con el artículo 23, resolución No. 13 del 6 de julio de 1946, por la cual se reglamenta lo concerniente a tesis y exámenes de grado en la Pontificia Universidad Javeriana.

Dedicatoria

El fruto de este esfuerzo tan arduo lo dedico a mi familia, a mi madre Luz Eddy, a mi padre Octavio, a mi hermano Jorge Mario y su núcleo, a mi abuela Eloísa, y a mi abuela Rosa que desde la eternidad me cuida y sé que está orgullosa de todos mis logros.

A Manuela Rey, quién me ama, me respeta, me sostiene, me motiva, me impulsa y me inspira, le dedico esta tesis a ella porque este sueño nació de ambos y ahora es una realidad.

Juan David Rodríguez Suárez

En primer lugar, quiero dedicar esta tesis a Dios, por ser siempre mi guía espiritual y por permitirme culminar con éxito un reto más en mi vida personal y profesional.

A mi familia incondicional, papá, mamá, hermano y abuela, a quienes amo con toda mi alma, gracias por todo el amor, sacrificio, enseñanzas, y esfuerzo y por hacer de mí un excelente ser humano.

A mi gran amigo Andrés López, quien con sus consejos me impulsó a continuar mi formación profesional, y quien en todo este proceso investigativo nos asesoró de principio a fin.

A Walter Montenegro y a mis amigos más cercanos, por el amor y cariño que me tienen, y por comprender que estos dos últimos años no han sido nada fáciles, pero sé que mis logros los enorgullecen.

German Eduardo Vidal Muñoz

Agradecimientos

Mi agradecimiento se dirige principalmente a mi núcleo familiar, que me apoyó y me alentó de forma incondicional en este proceso. A mi novia Manuela Rey por tener el amor y la paciencia para acompañarme en la consecución de este objetivo, además de disponer de las palabras y las acciones certeras y acertadas cuando lo requerí. A mi compañero Germán que, a pesar de no compartir el mismo oficio, fue un magnífico compañero de trabajo, con quien me divertí, sufrí y aprendí bastante, quien estuvo dedicado de principio a fin. Finalmente, a la Pontificia Universidad Javeriana, a su excelente planta docente, al programa de MEIC y a la tutora Clara Stella por su paciencia y sabiduría a la hora de guiarnos en este camino.

Juan David Rodríguez Suárez

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento, principalmente a Dios, a la vida y al universo, por gozar de salud, sabiduría, fortaleza y guiar cada uno de mis pasos.

A mis padres y hermano, que siempre han estado en todo momento y que a pesar de la distancia me impulsan a ser el mejor y a cumplir cada uno de mis sueños. Principalmente a mi hermosa madre y docente, por llevarme a seguir sus pasos y por permitirme continuar con su legado al servicio de la comunidad educativa; hoy soy tu reflejo.

A mi compañero de tesis Juan David, por su compromiso, responsabilidad y liderazgo durante todo este proceso, porque sin duda hicimos un gran equipo. Gracias a Andrés López y a Nicolas Lasso, por su apoyo incondicional y por asesorarnos y guiarnos durante todo el proceso investigativo.

Y por supuesto agradecimientos a la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia, sede Bogotá, a toda la facultad de Educación, directivos y docentes en especial a nuestra querida tutora la Dra. Clara Stella Sierra Ávila, por su compromiso, apoyo incondicional y paciencia durante todo este proceso.

German Eduardo Vidal Muñoz

Índice General

1. Problematización	9
1.1. Planteamiento del Problema.....	9
1.2. Pregunta de Investigación	14
1.3. Objetivos	14
1.3.1. Objetivo General	14
1.3.2. Objetivos Específicos.....	14
1.4. Justificación.....	14
1.5. Antecedentes.....	17
1.5.1. Tecnologías y Brecha Digital.....	17
1.5.2. Políticas Gubernamentales y Brecha Digital.....	20
1.5.3. Brecha Digital en Latinoamérica, Dos Estudios Significativos	21
2. Marco Teórico.....	23
2.1. Tecnologías de la Información y la Comunicación	23
2.1.1. Clasificación de las TIC, Visión Tecnológica	25
2.1.2. TIC en la Educación.....	27
2.2. Brecha Digital	31
2.2.1. Concepto	31
2.2.2. Factores.....	33
2.2.3. Niveles.....	34

2.3. Educación Media y Brecha Digital	38
2.4. Pruebas Saber 11.....	40
3. Metodología.....	43
3.1. Paradigma	43
3.2. Enfoque.....	43
3.3. Tipo de Estudio.....	43
3.4. Diseño	44
3.5. Población.....	45
3.6. Muestra	45
3.7. Hipótesis.....	45
3.8. Procedencia de los Datos.....	46
3.9. Tratamiento de los Datos.....	47
3.10. Variables	49
3.10.1. Variable Dependiente.....	49
3.10.2. Variable Independiente	49
3.11. Verificación de Supuestos	54
3.11.1. Linealidad.....	54
3.11.2. Homocedasticidad.....	55
3.11.3. Normalidad.....	55
3.11.4. Independencia	56
3.11.5. No Multicolinealidad	56

4. Resultados.....	57
4.1. Estadística Descriptiva	58
4.2. Estadística Inferencial.....	60
5. Discusión	65
6. Conclusiones	67
7. Recomendaciones	68
Referencias.....	71

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1 Variables independientes.....	50
Tabla 2 Operacionalización de variables control.....	51
Tabla 3 Operacionalización de variables tecnológicas.....	53
Tabla 4 Prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov.....	56
Tabla 5 Factor de inflación de la varianza (FIV).....	57
Tabla 6 Estadística descriptiva de las variables cuantitativas (continua y discretas).....	58
Tabla 7 Estadística descriptiva de las variables categóricas.....	59
Tabla 8 Puntaje global según tenencia de computador.....	60
Tabla 9 Puntaje global según tiempo diario de dedicación a internet.....	60
Tabla 10 Regresión lineal múltiple.....	61
Figura 1 Gráfico de dispersión para verificación de linealidad.....	54
Figura 2 Estimación Kernel de la densidad.....	55

1. Problemática

1.1. Planteamiento del Problema

Desde hace varios años, Colombia asumió un reto importante tras la llegada de la industria 4.0, también denominada “Cuarta Revolución Industrial”, “Estamos al borde de una revolución tecnológica que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. En su escala, alcance y complejidad, la transformación será distinta a cualquier cosa que el género humano haya experimentado antes” (Schwab, 2016, p.8), enmarcando como objetivo principal la transformación de la industria hacia organizaciones que empleen las nuevas tecnologías como base para su desarrollo (Alcaldía de Medellín, 2019).

Según Lugo (2010), países como Guatemala y Paraguay están en una etapa inicial para la implementación de los programas nacionales, por otro lado, El Salvador, Jamaica, Perú, República Dominicana, y Trinidad y Tobago ya se encuentran en la etapa de aplicación sin tener cobertura nacional, pero avanzan en la implementación de algunos planes piloto. Mientras que países como Argentina, Chile, Uruguay, México, Brasil, Costa Rica y Colombia ya están en una etapa de integración, incorporando las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC en los currículos y los planes de formación docente, a pesar de que existen espacios innovadores que permiten el uso de las TIC, a los países de la región aún les falta llegar a la etapa de transformación pedagógica.

Según el Banco Mundial (2019) son bastantes los beneficios que los países desarrollados y los que se encuentran en desarrollo podrían llegar a tener gracias a la era digital, teniendo en cuenta que los diferentes sectores económicos ven en ella, muchas soluciones innovadoras a los múltiples desafíos que enfrentan, pero, aun así, la brecha digital sigue latente pues no todos los sectores se favorecen de la misma manera y tampoco tienen igualdad de posibilidades, este fenómeno resalta la inequidad entre los países a nivel mundial y se convierte en una de las principales problemáticas del último siglo.

Las políticas y lineamientos educativos colombianos han querido garantizar el uso y el acceso a las TIC a través de varios programas impulsados desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC), estos como aspectos fundamentales en los espacios de formación para el desarrollo humano.

Con la llegada de las primeras medidas sanitarias a causa de la Pandemia del COVID-19, sumado al temor por el contagio, se acentúa la importancia de las tecnologías digitales y persisten los desafíos globales y nacionales para avanzar con pasos agigantados en escenarios como la educación a distancia, el teletrabajo y en aspectos de salud como la teleconsulta (NU. CEPAL, 2020).

Desde el MEN y MinTIC se establecen políticas y lineamientos que pretenden ampliar la cobertura con programas vigentes en la actualidad, como las *Zonas Digitales*, que buscan promover el acceso a la tecnología en las zonas urbanas y rurales de las diferentes regiones del país 24/7 desde cualquier dispositivo de forma gratuita, sin tener que desplazarse kilómetros para poder disfrutar de este servicio, aportando a los 31 departamentos beneficiados una mayor competitividad y productividad; *Hogares Conectados* cuyo propósito es conectar con internet fijo a millones de hogares colombianos a unas tarifas de fácil acceso en los estratos 1 y 2, y de esta forma generar un fortalecimiento en la industria nacional, mediante la masificación de este servicio fundamental que contribuye al mejoramiento de la calidad de vida y por ende a la reducción de la desigualdad; y *Centros Digitales* enfocados en conectar las zonas rurales más apartadas de los 32 departamentos del país, beneficiando principalmente este segmento a través de las herramientas necesarias para que esta población pueda disfrutar de los beneficios que trae consigo las nuevas tecnologías (MinTIC, 2021; MEN, 2021).

Para el departamento del Quindío, según MinTIC (2020) existen varios proyectos en los que se trabajan en conjunto con los dirigentes regionales, en pro de consolidar lo que entre ellos han denominado el *pacto digital*, liderado desde este ministerio, se han podido activar más zonas digitales en el departamento y de igual llegar a más hogares conectados en zonas

rurales y urbanas de esta región cafetera. Para el 2020 el Quindío ya contaba con 21 zonas digitales en áreas urbanas y rurales distribuidas en los municipios de Buenavista, Génova, Pijao, Salento, Armenia, Calarcá, La Tebaida, Montenegro y Quimbaya, beneficiando cerca de 26.000 Quindianos. Así mismo la cobertura para los hogares estratos 1 y 2 beneficiados de internet fijo con tarifas mensuales que oscilan entre los \$8.000 y \$20.000, están alrededor de los 4200 hogares conectados distribuidos entre Armenia y Circasia respectivamente. Para el MinTIC, este servicio se convirtió en una herramienta poderosa tras la pandemia del COVID-19, por lo que para el cierre del 2021 en este departamento se logra impactar a más de 11.000 hogares, llegando a ellos con internet subsidiado a través de este programa liderado por el gobierno nacional, dando una cobertura a 10 municipios de esta región, entre ellos, los de mayor alcance son Armenia, La Tebaida, Montenegro y Quimbaya (Castillo, 2021).

Según MinTIC, esta labor sirvió para el fortalecimiento de la industria local, la disminución de la brecha digital contribuyó a mejorar la calidad de vida de los hogares de bajos recursos a través del acceso, uso y apropiación de la tecnología, aportando a la reducción de la desigualdad y creando entornos de productividad.

Bajo la hoja de ruta trazada por MinTIC y la actual presidencia de Colombia, se plantea el objetivo de incluir a todo el país al mundo digital y se pretende llevar internet a todos los rincones del país, por lo cual, en el congreso internacional de TIC del 2022, el primer mandatario anunció el plan *Conectividad Social* (MinTIC, 2021).

Según de los datos obtenidos por el DANE, en los porcentajes de hogares con conexión a internet por departamentos, Chocó Vichada, Guainía, Vaupés y Amazonas están por debajo del 20% de hogares con conexión a internet, contribuyendo significativamente a la brecha digital nacional, mientras que, en las demás regiones la brecha es mucho más dispersa entre los departamentos.

En el centro occidente del país, más exactamente en la región andina, sobre la cordillera central se encuentra ubicado el departamento del Quindío, integrante del famoso eje

cafetero colombiano, región declarada Patrimonio de la Humanidad por la Unesco (2011) gracias a su Paisaje Cultural Cafetero. Actualmente el departamento del Quindío cuenta con el 57.44% de los hogares conectados a internet, siendo uno de los departamentos con gran proyección de desarrollo en TIC gracias a los programas que se vienen implementando desde los entes gubernamentales entre la Secretaría TIC y de Educación de este departamento. En marzo de 2021 el departamento recibió el apoyo del programa “Computadores para Educar”, siendo este un gran paso en materia tecnológica, con grandes beneficios en la región, en acceso, alternancia segura y grandes avances en el cierre de la brecha digital en el departamento; por otro lado, desde la Secretaría TIC departamental aseguran que, con la llegada de este programa, también llegan 120 zonas digitales rurales al departamento, para brindar así un servicio completo a los estudiantes y la ciudadanía en general (El Quindiano, 2021).

Sin embargo, teniendo en cuenta los programas vigentes ofertados por el MinTIC y MEN (zonas digitales, hogares conectados y centros digitales) y los modelos adoptados en cuanto a las TIC por el estado, la empresa privada y mixtas en los diferentes planes y reformas en la educación nacional y regional, los análisis después casi una década de su implementación evidencian que aún no se logran los cambios requeridos (Guerra y Jordán, 2010; Kaufman, 2007; Lugo, 2010).

Por otra parte, las metas nacionales proyectadas para la reducción de la brecha digital en todo el territorio nacional se vieron afectadas con la adjudicación de una licitación en la que se pretendía llevar internet a colegios públicos de todo el país, cuando un juez falló una acción de tutela en la que ordenaba a MinTIC suspender uno de los procesos adelantados, por el escándalo de las garantías presuntamente falsas en el contrato adjudicado en diciembre del 2020, (Portafolio, 2021), situación que costó la salida de la ministra, luego que el consorcio registrado con el nombre Unión Temporal Centros Poblados presentara diferentes irregularidades en todo el proceso contractual, llevando a la caducidad del contrato 1043 de

2020 en el mes de julio del 2021; de esta manera la meta de conectar el 70% del país antes de agosto de 2022 quedó en el limbo, afectando principalmente a las instituciones educativas públicas a nivel nacional de la denominada región B, en donde se encuentra el departamento del Quindío.

Para realizar un análisis de la brecha existente en el departamento del Quindío se hace necesario partir de los estudios realizados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020) en el informe “La Educación en Tiempos de Pandemia”, en donde Colombia está rezagado en las herramientas digitales que oferta en comparación a los países de la región, indicando que solo el 67% de los estudiantes de 15 años tienen conexión a Internet, el 62% acceso a computadora y el 29% a un software educativo, articulados con datos administrados por el Departamento Nacional de Estadística (DANE, 2018), mediante la Encuesta de Calidad de Vida ECV del año 2020, que en su último informe deja al Quindío en la décima posición con el 57,44% por encima de la media nacional que se encuentra en el 56,5% con respecto al acceso a internet en los hogares; mientras que en la tenencia medida en el porcentaje de hogares que tienen computador, el Quindío se sitúa en la novena posición con el 39.8% arriba de la media del territorio nacional que está en el 39.3% (DANE, 2021), y complementado con los datos administrados por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES, por medio de la información que los estudiantes suministran al presentar las Pruebas Saber 11, examen aplicado a todos los estudiantes próximos a culminar sus estudios de educación media (ICFES, 2022), ya que allí presentan un cuestionario socioeconómico que suministra la información necesaria para determinar las condiciones de los jóvenes en materia de TIC y así establecer los factores que se asocian a la brecha digital en el departamento del Quindío.

En el marco de la era digital y examinando la literatura sobre este tema, se observan numerosos estudios enfocados en las brechas, teniendo como punto de partida la desigualdad medida desde el uso y el acceso a estas tecnologías, reformulando la inclusión digital como

elemento fundamental para satisfacer y mejorar la calidad de vida de las personas (Rueda y Franco, 2018; Cabero y Ruiz, 2018; Van Dijk y Hacker, 2003; Sepúlveda y Ramírez, 2018). Sin embargo, aún se carece de información precisa sobre el alcance que tienen los programas y las políticas gubernamentales y su contribución para el cierre de la brecha digital existente, además del por qué existen algunas regiones rezagadas en el uso y acceso a esta era digital, teniendo en cuenta que dichas políticas y programas son para toda la población.

1.2. Pregunta de Investigación

¿Cuáles son los factores asociados con la brecha digital en los resultados de las Pruebas Saber 11 de los estudiantes del departamento del Quindío para el periodo 2021-2?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Establecer los factores asociados con la brecha digital en los resultados de las Pruebas Saber 11 de los estudiantes del departamento del Quindío para el periodo 2021-2.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Caracterizar los factores asociados con la brecha digital de los estudiantes que presentaron las Pruebas Saber 11 en el departamento del Quindío en el periodo 2021-2
2. Establecer la relación de los factores que se asocian a la brecha digital frente a los resultados de las Pruebas Saber 11 en el departamento del Quindío para el periodo 2021-2.
3. Plantear recomendaciones que contribuyan a la reducción la brecha digital en el departamento del Quindío a partir de los resultados de las Pruebas Saber 11 en el periodo 2021-2.

1.4. Justificación

La brecha digital hace referencia a la diferencia socioeconómica entre aquellas comunidades que tienen accesibilidad a las TIC y aquellas que no (MinTIC, 2021; De Justicia, 2021), estas diferencias no solo se ven reflejadas en el ámbito socioeconómico sino también

educativo, toda vez que, la brecha digital está ligada directamente con la educación, es por ello que existen actualmente comunidades que tienen acceso y otras que no lo tienen, ese es precisamente el deber del estado y su objetivo es la disminución de la brecha, de la diferencia social, económica y educativa que existe en diferentes zonas del país.

En el 2020, con la llegada del coronavirus (COVID-19) al país y la pandemia provocada por la rápida difusión del virus SARS-CoV-2, la educación se vio golpeada, las problemáticas existentes en materia tecnológica fueron visibilizadas y se reconoció la importancia de las TIC dentro y fuera de las aulas en el contexto nacional, fenómeno que evidenció la amplitud de la brecha digital en la comunidad educativa; en ese sentido se han venido generando grandes cambios vinculados a la necesidad de llevar cubrimiento a todo un país en materia tecnológica para permitir el desarrollo en habilidades cognitivas, físicas, morales y culturales en los estudiantes, teniendo en cuenta que los medios digitales son las herramientas vanguardistas para un adecuado aprendizaje remoto.

Este derecho fundamental de origen constitucional ha sido a través del tiempo, el talón de Aquiles para la construcción de un país evolutivo y próspero; sin embargo, a pesar de las dificultades que provocó la pandemia, y con la necesidad de la continuidad de la presencialidad (fenómeno que se dio a nivel mundial) también se generó la oportunidad para propagar la educación a todo un país sin limitaciones físicas a través de la virtualidad, reinventando el modelo tradicional y magistral de educación a un entorno de aprendizaje moderno y totalmente digital, orientado de forma sincrónica y asincrónica.

Esto se ha ido cumpliendo y desarrollando parcialmente y de forma más sencilla para quienes ya tenían el acceso a tecnologías para la información y la comunicación, pero, al igual que en el contexto económico, la igualdad de oportunidades es deficiente en el país. En la región andina, específicamente en el departamento del Quindío, tener referencias acerca del alcance de las TIC en los ambientes escolares, para su acceso, uso y tenencia, resulta complejo debido a la poca cantidad de estudios que investigan sobre el tema a nivel regional,

por este motivo, proyectos como éste generan un contrapunto en la determinación de las brechas digitales, puesto que es necesario determinar lo expuesto por las políticas públicas y la realidad que vive la comunidad educativa.

Es pertinente abordar la problemática para dar cuenta de la realidad del departamento en materia de TIC, porque, aunque los indicadores informan que el Quindío tiene buena conectividad con relación a otros departamentos del país, el contraste entre lo expuesto por las entidades estatales y la realidad observada en el contexto regional demuestra discrepancias que son objeto de estudio en esta investigación.

Este estudio provee soporte para futuras investigaciones a nivel regional, nacional e internacional, pues presenta rasgos metodológicos para reconocer la brecha digital desde un contexto sociocultural específico, en el cual generalmente existen datos aislados recolectados por organizaciones públicas y privadas que simplemente reposan en un expediente o base de datos, sin un mayor análisis ni discusión desde lo académico; además está alineado con la agenda 2030 de la ONU, carta magna para la mayoría de propuestas académicas, científicas, comerciales, sociales, económicas y culturales desde el año 2015, hilado al Objetivo de Desarrollo Sostenido (ODS) número cuatro, educación de calidad y al número 10, reducción de las desigualdades.

Es de gran importancia reconocer los fenómenos que generan las desigualdades digitales que abren ampliamente las brechas, si bien, hay variables que no son fáciles de intervenir, hay otras que se pueden intermediar con apoyo de distintos sectores; en este estudio conviene revisar y profundizar cómo los factores asociados con la brecha digital inciden en los resultados académicos de los estudiantes quindianos. Según lo anterior, visibilizar dicha problemática a través de las causas que le dan origen, potencializa las estrategias a implementar en zonas críticas donde el acceso a la educación es limitado; identificar dichas zonas, es un punto de partida para seguir avanzando en pro de la construcción de un país

próspero por medio de la inversión en la calidad de la educación mediante la promoción, por parte del Estado, de las condiciones adecuadas para que la equidad sea real, efectiva y eficaz.

1.5. Antecedentes

1.5.1. Tecnologías y Brecha Digital

1.5.1.1. Alfabetización Digital.

Uno de los principales investigadores sobre el tema de brechas digitales es el finlandés Jan Van Dijk, quien en “The International Encyclopedia of Media Effects” publicada en 2017, en el artículo “Digital Divide: Impact of Access”, indica que la investigación sobre este tema inició en el 2000 en diferentes áreas de estudio, y en relación con la educación, se enfocó en la alfabetización digital, centrándose inicialmente en el acceso en un marco sociológico y económico con datos demográficos, para posteriormente ir “más allá del acceso” al estudiar las habilidades, el uso del internet y la apropiación de la tecnología, llegando finalmente a observar el efecto del acceso y uso en el comportamiento social (Van Dijk, 2017). Teniendo en cuenta los aportes de Van Dijk como precursor y estudioso de la brecha digital, se referencian los siguientes estudios.

1.5.1.2. Uso de PC e Internet y Brecha Digital.

En el año 2013, González-Zabala et al. ejecutaron una investigación que denominaron “Análisis de brecha digital en seis grupos poblacionales vulnerables de la región caribe colombiana”, que tenía como propósito identificar el uso de computadores personales y el conocimiento de la Internet en población vulnerable de la región caribe colombiana, asimismo quisieron analizar la brecha digital en población vulnerable en dicha región; este estudio fue llevado a cabo desde un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo y correlacional, con corte longitudinal pues se tomaron datos en diversos momentos desde junio de 2009 hasta junio de 2010 a través de encuestas de caracterización psicosocial; se seleccionó una muestra poblacional de 394 niños, niñas y adolescentes con sus familias, para un total de 2972 personas, con diversidad de características, pertenecientes a 6 departamentos de la región

caribe colombiana y beneficiarios del Proyecto Círculos de Aprendizaje PCA; como principales resultados se encontró que el 94,9% de la población no usa PC y el 5,1% si ha tenido acceso a él, el 94,3% no tiene conocimiento de la existencia de la Internet y el 5,7% sí tiene conocimiento, sólo el 4% de la población ha usado computadores y conoce acerca de la internet, mientras que el 93,2% no tiene acceso ni conoce estas dos TIC y el otro 2,9% usa PC constantemente y conoce la existencia de la Internet. Esto permitió concluir que alrededor del 95% de la población vulnerable y con bajo estudio no ha usado o no conoce sobre las TIC en cuestión, demostrando problemas graves de acceso y formación, también se infiere que la población más joven tiene mayor probabilidad de acceder, conocer y usar las TIC, y finalmente, hay un gran aislamiento digital en la región, problemática que evidencia gran falta de oportunidades y una brecha social y económica muy amplia.

1.5.1.3. Infraestructura Tecnológica y Brecha Digital.

En el ámbito colombiano, Sánchez et al. realizaron un estudio en el año 2017 denominado “El rol de la infraestructura tecnológica en relación con la brecha digital y la alfabetización digital en 100 instituciones educativas de Colombia”, cuyo objetivo fue caracterizar algunas condiciones de infraestructura tecnológica de instituciones educativas de diferentes zonas de Colombia, además de analizar la relación entre estas, los desarrollos tecnológicos y los resultados de la prueba estandarizada Saber 11; para este proyecto se seleccionaron 100 instituciones educativas oficiales que pertenecen al proyecto Colegio 10 TIC y en ellas se aplicaron dos instrumentos para el diagnóstico de la infraestructura eléctrica y tecnológica. Se hallaron unas diferencias con respecto al estado de la infraestructura tecnológica en el país, pero no a nivel de desarrollo tecnológico; de igual forma, no se encontraron diferencias significativas entre la infraestructura tecnológica de los establecimientos educativos y sus resultados de las Pruebas Saber 11.

1.5.1.4. Pruebas Saber 11 y Brecha Digital.

Rodríguez y Hernández (2021) desarrollaron un trabajo que tuvo como objetivo determinar la incidencia de algunas variables en los resultados del examen y en la brecha existente entre colegios público; los autores recopilaron información del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) de las Pruebas Saber 11 en los años 2017 y 2018, allí encontraron variables relacionadas con información personal de los estudiantes, así como algunos datos socioeconómicos, detalles del colegio y resultados globales y específicos. Para su desarrollo, se analizaron las variables a través del software R Studio y mediante un modelo de Random Forest. Como resultados más relevantes se halló que existen tres variables muy influyentes en el puntaje de los estudiantes, esas variables son el acceso a internet, la tenencia de computador y el número de libros que se leen al año en el hogar. Del mismo modo se confirmó que las diferencias con relación a dichas variables generan la brecha existente entre las instituciones educativas públicas. Finalmente, los investigadores proponen tres propuestas a partir de los resultados obtenidos, las cuales tienen el propósito de mejorar la calidad de la educación y los resultados de los estudiantes en las Pruebas Saber 11.

1.5.1.5. Rendimiento académico y sus determinantes.

En el 2021, Collazos et al. Desarrolló un estudio denominado “Determinantes del rendimiento académico de las Pruebas Saber 11 durante el periodo 2014-2019 en Colombia” cuya finalidad fue analizar los determinantes del rendimiento académico de la educación media, teniendo en cuenta los resultados de las Pruebas Saber 11 correspondiente al periodo 2014-2019. Allí utilizaron la base de datos suministrada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), en donde se recoge información de los estudiantes que presentaron el examen Saber 11 para el periodo 2014-2019. El estudio tuvo corte transversal y se desarrolló mediante el análisis secundario de datos y el modelo econométrico combinado en Stata 15, y en él se analizaron las variables socioeconómicas, familiares, académicas e institucionales de los estudiantes que presentaron esta prueba. Como resultados más

llamativos, se encuentra que el inglés es la variable que mayor explica el desempeño en las pruebas, además de ello, se define que el rendimiento académico está condicionado por muchos otros factores y se reconoce que existe una brecha socioeconómica considerable para la consecución de buenos rendimientos.

1.5.2. Políticas Gubernamentales y Brecha Digital

1.5.2.1. Brecha Digital en Colombia.

En el año 2017, Peña et al. llevaron a cabo una investigación llamada “La brecha digital en Colombia: un análisis de las políticas gubernamentales para su disminución”, la cual tuvo como objeto analizar los resultados de las políticas y programas de Colombia y algunos países vecinos de Latinoamérica con la finalidad de contribuir a mejorar la toma de decisiones y a orientar dichas iniciativas; este estudio propuso líneas de orientación mediante análisis estadísticos de datos de la encuesta de tenencia y uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en hogares colombianos, aplicada a personas mayores de 5 años, desde el 2012 hasta el 2014 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Se hallaron diferencias muy significativas en la población según su capacidad adquisitiva, su ubicación geográfica, su interés por el mundo digital, la presencia del estado, entre otras, además, se piensa que las políticas deben administrarse por bloques o clústeres según las condiciones territoriales, refiriéndose a estos conceptos como alianzas interinstitucionales y/o grupos empresariales que administren programas y proyectos mancomunadamente en las regiones, para ello se sugiere la generación de 5 clústeres territoriales y se concluye que se deben enfatizar los planes de acción en las regiones Oriental, Atlántica, Pacífica y San Andrés y Providencia.

1.5.2.2. Cerrando Brechas Regionales – Plan Vive Digital.

En el 2017, Duque desarrolló una investigación denominada “Inclusión digital: análisis de las TIC en Colombia ¿Cerrando brechas regionales? Plan Vive Digital (I) 2010 – 2014” que tuvo como objeto analizar si el plan Vive Digital (I) del año 2010 al 2014 contribuyó a cerrar las

brechas sociales en las regiones de Colombia; este estudio cuantitativo y exploratorio, en el cual recolectaron datos a través de fuentes secundarias de las organizaciones gubernamentales. Se halló que, según MinTIC, en el año 2015, 8.8 millones de colombianos que no tenían acceso fueron provistos con internet de banda ancha llegando a una cifra de 26.978.219 habitantes, asimismo 1078 municipios recibieron internet de alta velocidad; en otra orilla se analizó el uso de las TIC, donde se evidenció un avance significativo en regiones con bajos índices de desarrollo, en especial, la región Pacífica, sin embargo, no disminuyó los índices de pobreza y desigualdad. Se concluye que, a pesar de los avances generados por las medidas adoptadas, el gobierno nacional debe continuar en su labor de generar estrategias que contribuyan al desarrollo por medio de infraestructura y conectividad, además de un compromiso para mejorar la complejidad del uso que la población le da a las TIC.

1.5.3. Brecha Digital en Latinoamérica, Dos Estudios Significativos

1.5.3.1. Brecha Digital en Escolares Chilenos.

En el año 2017, Rodríguez y Sandoval desarrollaron un estudio llamado “Estratificación digital: acceso y usos de las TIC en la población escolar chilena”, que tuvo como objetivo cuantificar los índices de penetración, conocimiento y uso que tiene y hace de las TIC la población estudiantil, así como configurar la profundidad y dimensiones de la brecha digital al interior de este grupo; este estudio fue de carácter cuantitativo y de corte analítico, en el cual tomó como fuente de datos la encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (Casen) del año 2011, que sería el equivalente a la Encuesta de Calidad de Vida del DANE en Colombia, a diferencia que en el territorio chileno no se encuesta a toda la población, sino que se aplicó a una muestra de unas 220.000 personas y 70.000 hogares, para así estratificar y promediar resultados para toda la población. Los investigadores se enfocaron en los estudiantes de básica y media (36.193 estudiantes), encontrando que la accesibilidad a internet y TIC en general está muy segmentado y la brecha va más allá, incluso hasta los niveles de uso, conocimiento y aprovechamiento que ofrecen las TIC en materia de comunicación,

entretenimiento, información y consumo, por ello el factor socioeconómico y cultural de cada familia es determinante en este fenómeno; finalmente se concluye que, con el aumento de penetración de las TIC en la sociedad, las personas que tienen mayores posibilidades, están a la vanguardia, mientras que las que no poseen ese beneficio, cada vez tienen menos que decir sobre ello, traduciéndose en un uso integral por parte de la alta y media sociedad, y en un uso básico o nulo en los sectores menos favorecidos.

1.5.3.2. Alfabetización y Brecha Digital en Pueblos Mexicanos.

En el 2020, Soto et al. realizaron un estudio, cuyo nombre fue “Alfabetización y brecha digital entre los pueblos originarios de México, 1990-2015. Efectos socioeconómicos” y su objetivo fue conocer el contexto de la brecha digital que envuelve a los pueblos originarios de México en el periodo mencionado, puntualizando, en la calidad de la educación recibida. Los investigadores realizaron su aplicación con las comunidades indígenas del estado de Oaxaca, luego de plantear el estudio con enfoque cuantitativo, diseño longitudinal y alcance exploratorio; para ello, utilizaron las bases de datos existentes de los Censos y Conteos de Población y Vivienda, las cuales fueron obtenidas directamente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2005, 2010, 2015). Se compararon los datos obtenidos, contrastando las diferencias entre la población nativa y la mestiza de la región, arrojando altos índices de analfabetismo, acceso limitado a las TIC (TV y radio en su mayoría, teléfono móvil y computadora en su minoría), además de pocas capacidades e interés en ellas, este fenómeno se presenta en ambas poblaciones, sin embargo, en la población indígena la vulnerabilidad es mucho mayor. Para concluir, manifiestan que hoy en día las personas deberían tener acceso y dominar el uso y apropiación de las TIC, pues la rápida evolución de las tecnologías y su constante penetración en la economía y la sociedad requieren una población con educación, por lo tanto, una comunidad ignorante e ignorada estará condenada a vivir en la pobreza y la marginación; por otro lado, se considera que la brecha digital entre los pueblos nativos es un

grave factor de riesgo para la educación, pues se compromete el desarrollo del ejercicio pedagógico en el ámbito de la sociedad del conocimiento.

2. Marco Teórico

2.1. Tecnologías de la Información y la Comunicación

Las TIC corresponden directamente a los términos “Tecnologías de la Información y la Comunicación”, que adquieren significado colectivo logrando ser específicos entre sí. Estas toman fuerza a comienzo de los años 90, generando una revolución sin precedentes en las formas de interacción a raíz de la unión de las comunicaciones con las máquinas computadoras, dando lugar al uso del internet como instrumento esencial de la ciencia, al ser una red de muy fácil uso y transformando de cierta manera la interacción social.

Son muchas las concepciones sobre las TIC, desde diversas perspectivas y ámbitos, al punto de presentar disparidades entre los diferentes actores de la sociedad.

En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas. (Cabero, 1998, p. 198, como se cita en Nájjar, 2016)

Este concepto se centra puntualmente en los medios que usan las TIC, por ser quienes identifican otros soportes de información tradicionales.

Por otro lado, de acuerdo con la ley 1978 de 2019 en su artículo 6, se definen las TIC para Colombia como: “el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes” (Congreso de Colombia, 2019).

Las TIC han impactado de manera importante a la sociedad, la cual realiza una transición en los aspectos sociales, económicos, políticos, culturales, educativo, entre otros, que a su vez repercuten en su estilo de vida y elevan su calidad de vida, pero también ha hecho evidente la brecha social y económica de una sociedad que necesita emplear todas las herramientas disponibles para satisfacer sus motivaciones e intereses de manera consciente y responsable. (Reynosa et al., 2021, citado en Guzmán et al., 2021, p. 2)

Cesar Coll (como se citó en Citep UBA, 2012) entiende como TIC a tres clases de tecnologías digitales: PC, tecnologías de conexión inalámbrica móviles y ubicuas, e indica además que su impacto en la educación formal es indirecto debido a que estas están modificando la actual ecología del aprendizaje, que se compone de la informalización del aprendizaje, aprendizaje a lo largo de la vida, trayectoria personal de aprendizaje, las TIC como vías de acceso al conocimiento diferente al escrito, y finalmente, la importancia de las competencias genéricas y transversales.

Revisando la literatura, existen muchas definiciones y se observa cómo los términos información y comunicación son usados de diferentes maneras, si bien, las diferencias en gran parte de estas radican en el matiz más que en el fondo, y estas se determinan a raíz de los cambios que surgen en los recursos TIC.

Así mismo se podría reiterar la relación tecnológica entre la electrónica, el software y las infraestructuras de las telecomunicaciones. Las TIC hacen referencia a todas aquellas tecnologías para el almacenamiento, recuperación, proceso y comunicación de la información.

En este proyecto se adopta la definición propuesta por Cristóbal et al. (2009, como se cita en Segura, 2017, p. 134), quienes definen las TIC como:

Dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes. Estas aplicaciones, que integran medios de

informática, telecomunicaciones y redes, posibilitan tanto la comunicación y colaboración interpersonal (persona a persona) como la multidireccional (uno a muchos o muchos a muchos). Estas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento. La acelerada innovación e hibridación de estos dispositivos ha incidido en diversos escenarios. Entre ellos destacan: las relaciones sociales, las estructuras organizacionales, los métodos de enseñanza aprendizaje, las formas de expresión cultural, los modelos negocios, las políticas públicas nacionales e internacionales, la producción científica (I+D), entre otros. En el contexto de las sociedades del conocimiento, estos medios pueden contribuir al desarrollo educativo, laboral, político, económico, al bienestar social, entre otros ámbitos de la vida diaria. (p. 312)

En este estudio, las TIC cumplen un papel fundamental para la consecución de los objetivos, debido a que estas herramientas hacen parte de los elementos que se asocian o no a la brecha digital y además a los factores que conlleva a medir este fenómeno. En el ámbito educativo, los estudiantes deben interactuar con elementos tecnológicos en diversos momentos de su proceso académico, estos contactos pueden darse desde el acceso a internet, el uso de dispositivos electrónicos y la tenencia de estos, y pueden llevarse a cabo dentro de la institución educativa o fuera de ella, por ejemplo, en el hogar. Es indispensable reconocer las interacciones de los estudiantes con las TIC, para analizar el fenómeno de la brecha digital en la comunidad educativa.

2.1.1. Clasificación de las TIC, Visión Tecnológica

Existen diferentes enfoques que sirven como referencia para hacer una clasificación completa de las TIC, resultando un proceso bastante complejo, podrían catalogarse por su aplicación práctica, temporalidad, o según la comunicación, en donde se puede ubicar fácilmente la educación, los negocios entre otros.

Belloch (2000, como se cita en Segura, 2017) menciona dos grupos importantes: informática y telemática. El primer grupo integrado por las tecnologías encargadas de la gestión de la información y el segundo agrupa los medios de comunicación con respecto a la información anteriormente mencionada y los canales tecnológicos que se requieren para lograr la transmisión de forma masiva.

Además, se podría también realizar una clasificación teniendo en cuenta un grupo conformado por las redes, terminales y servicios, en donde en ese mismo orden estarían integrados, la banda ancha, la televisión satelital o digital, telefonía móvil y fija entre otras, seguidos de todos los equipos informáticos, como los DVD, consolas, videos y por último aquellos que comprenden los buscadores y navegadores, servicios educativos, comerciales de salud, blogs y aquellos conformados como herramientas útiles para compartir o almacenar información en la nube.

Lo anterior se alinea a lo que añade Forté (1998, como se citó en Calvo y Ospina, 2014) donde se tienen en cuenta los medios de comunicación y divide las TIC en tres: *las transmisivas* comunican sin alterar la información, como tutoriales o enciclopedias digitales; *las activas* transmiten y dejan manipular la información pero sin interacción con el otro, como procesadores de texto o páginas web; y *las interactivas* o convencionales permiten dialogar y colaborar, como las redes sociales, foros, chats, entre otros. En todas se enfatiza en la posibilidad que estas tienen para apoyar el acto educativo, centrados en el papel importante de los facilitadores y el enfoque utilizado para ejercer este proceso pedagógico.

De igual forma Mamani (2018) en su estudio investigativo clasifica las TIC en tres dimensiones desde un enfoque educativo aplicado, define las *transmisivas* a través del uso que se les da a las mismas como fuente importante de información, que sirven para afianzar conocimientos; las *activas*, como aquellas en donde los estudiantes asumen un papel importante en la construcción del conocimiento, bajo la mirada del docente como instructor o facilitador; y las *interactivas*, que mediante al trabajo colaborativo o individual los estudiantes

desarrollan y construyen bajo una ruta direccionada por el docente como mediador en todo el proceso.

Son múltiples las clasificaciones que existen, sin embargo, para el desarrollo de este proyecto la que reúne las llamadas TIC, es la que incluye tres conceptos que implican la esencia de estas: tipo y soporte (video, audio, imagen, multimedia); procesamiento y almacenamiento de toda la información (gestión de la información, terminales e informática); y soportes y medios para transmitir la comunicación (telecomunicaciones).

2.1.2. TIC en la Educación

2.1.2.1. Generalidades.

La educación a nivel mundial y desde hace muchos años, ha visto la necesidad indiscutible de incluir innovaciones didácticas y diferentes metodologías, haciendo que este ejercicio sea cada día de mayor calidad con el único objetivo de mejorar los resultados y la vivencia de los educandos en los ambientes escolares. Es aquí donde la innovación y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación presentan gran interés, involucrando desde muy temprano a todas estas, con las metodologías empleadas en los espacios de enseñanza y aprendizaje.

Durante la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI) en el 2003 y 2005, revisada posteriormente en 2015 (CMSI, 2015), se realizaron unas declaraciones en cuanto a la revisión para lograr la generalización de las TIC, y además estudian la brecha digital y su estado actual, tratando puntualmente el acceso a la información, y mediante la tecnología al conocimiento. Uno de los puntos compartidos fue el número 15, afirmando lo siguiente:

La necesidad de que todos los miembros de la sociedad tengan acceso a la educación y a oportunidades de formación continua, gracias a programas educativos y de educación a distancia, y a aplicaciones y recursos educativos abiertos destinados a crear las competencias de TIC que respondan a las necesidades específicas de la sociedad y del

usuario, y a capacitar y empoderar a docentes, educadores y estudiantes". (CMSI, 2015, p. 8)

El sector educativo es uno de los que ha logrado mayor aplicación de las nuevas tecnologías, teniendo en cuenta la importancia de esta en la transmisión del conocimiento, y gracias a este recurso la educación ha encaminado un nuevo horizonte pedagógico, alineados a los nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje, generando así un ambiente idóneo entre los nuevos enfoques pedagógicos y la tecnología, siguiendo los lineamientos gubernamentales en cuanto al uso de las TIC en los ambientes educativos.

Teniendo en cuenta a los paradigmas psico-educativos, que establecen diferentes modelos y teorías, con respecto a la educación, del paradigma conectivista surge la pedagogía informacional, este basado tanto con máquinas como con otros individuos remotos. Aquí el aprendizaje es creado a partir de nodos de información, los estudiantes cuentan con un directo acceso a la información, y el papel de los docentes está definido mediante la orientación cumpliendo con un papel fundamental como filtro de la información.

Swig (como se cita en Ferrada et al., 2021) menciona que las TIC no se han priorizado como se debería en Latinoamérica, sugiere que existe una subutilización de las tecnologías en la región, en especial al interior de las aulas. Esta tendencia se debe a diversas razones, pero la más significativa es que los docentes carecen de una buena formación en el uso de las TIC para fines pedagógicos.

Con este panorama conviene abordar el concepto de Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación (o aplicadas a la enseñanza) TICE, que se ha venido usando durante las últimas décadas para referirse a todos los conocimientos que tienen los docentes sobre el uso de TIC en el aula, en donde Arancibia (2020) señala que tanto profesores como estudiantes no tienen una preparación formal para ejercer sus actividades en entornos virtuales de educación.

La sociedad del conocimiento y el papel de las TIC, generan una atmósfera social, política, económica y cultural en donde estas facilitan muchos desarrollos tecnológicos que se vienen implementando en los diferentes escenarios educativos, como métodos que permiten que cada vez más personas puedan acceder a la educación y formación gracias a las tecnologías y la conectividad de diferentes recursos educativos desde cualquier lugar del mundo. Las diferentes instituciones de educación realizan la incorporación de las TIC en los ambientes educativos con el fin de mejorar el aprendizaje y la calidad de enseñanza que se les brinda a los educandos.

En síntesis, la constante evolución que el mundo ha tenido en materia tecnología ha llevado a replantear la educación con la implementación de las TIC en las instituciones educativas, dejando de lado modelos y métodos tradicionales que han sido utilizado por décadas y que no cubren las necesidades de la actual era digital, de esta forma se ha generado un cambio de perspectiva y las TIC han logrado la importancia requerida por la comunidad en general, vistas como medios de comunicación, intercambio y procesamiento de la información adecuados para lograr un verdadero impacto en los procesos de enseñanza-aprendizaje, y así digitalizar la educación a través de nuevas alternativas didácticas y pedagógicas, encaminadas a la educación telemática e informacional.

2.1.2.2. Beneficios de las TIC en Educación.

Son muchos los cambios que desde inicios de la era digital se han venido presentando, en el mundo tecnológico y por supuesto la educación no se queda atrás, la tecnología día a día toma más fuerza, transformado los entornos educativos y mejorándolos en todos los sentidos, tanto que logran el complemento perfecto entre sí, haciendo que niños, niñas y adolescentes sientan la necesidad de estar rodeados de estos ambientes por simple naturaleza, y apartarlos, no sería lógico en los espacios educativos.

La tecnología en la educación se convierte en el mundo ideal para los estudiantes, desarrollando en esta población el interés por todas las actividades planteadas en las aulas y desarrollando al máximo el aprendizaje en los educandos (Córdoba et al., 2017).

Las instituciones de educación deben evolucionar permitiendo que los estudiantes puedan tener el acceso a la red (internet) y a los dispositivos tecnológicos (celulares, tabletas y demás recursos), no solo en sus casas sino también en los ambientes educativos, partiendo que la apropiación de estas nuevas tecnologías genera varios beneficios entre ellos.

La comprensión: la mezcla entre la tecnología y la educación motiva y hace que los estudiantes se enfoquen permitiendo que puedan asimilar más fácil y rápido cualquier contenido formativo.

La autonomía: la apropiación de los contenidos, logran la autosuficiencia, permitiendo que los estudiantes desarrollen metodologías que los involucran a construir conocimiento (aprender a aprender).

Trabajo en equipo: la conectividad y la interacción permitida por diferentes dispositivos favorece el trabajo en equipo, y mejora las relaciones interpersonales, teniendo en cuenta que esto es fundamental para el desarrollo profesional de los estudiantes.

Pensamiento crítico: el papel que juega las redes sociales y el uso del internet permite compartir diferentes puntos de vistas, opiniones y abre un espacio académico para el debate, que permite el desarrollo integral de los estudiantes, que gracias a esta conexión se eliminan las fronteras y abre las puertas a que las fuentes de conocimientos sean multiculturales.

Flexibilidad: la necesidad de los estudiantes genera espacios académicos a niveles diferentes.

Por otra parte, la tecnología en la educación reestructura la forma de recibir y brindar los contenidos educativos, es por esto que también existen beneficios para los maestros, que cambian un poco el paradigma tradicional y optimizan las tareas de la labor docente, haciéndolos eficientes y eficaces gracias a esta combinación.

2.2. Brecha Digital

2.2.1. Concepto

Término descrito inicialmente en inglés como “Digital Divide”, es una traducción un poco cuestionada pero muy aceptada en diferentes publicaciones, por ello, en este estudio se considera apropiada la definición propuesta por la lengua española “Brecha Digital”. El origen del uso de este término radica en el informe Maitland de 1985 a cargo de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones, organismo que depende de la Organización de las Naciones Unidas ONU) en el informe “El Eslabón Perdido” (UIT, 2003) donde se definía como la falta de infraestructura en telecomunicaciones en el mundo y además las dificultades para el acceso de esta.

Algunos autores puntualizan la brecha digital en términos de desigualdad, tal es el caso de Ballesteros (2003, p. 1, como se citó en Montenegro et al., 2020), quien la define como “fuerte desigualdad que surge en las sociedades por la diferencia entre los que acceden a las TIC e incorporan su uso en la vida cotidiana y aquellos que no pueden o saben acceder”; en ese sentido, Chacón et al. (2017) menciona una idea similar a la de Ballesteros y complementa el concepto afirmando que “la brecha digital se asume como la desigualdad entre aquellos que tienen acceso a las TIC y aquellos que no, o que, teniendo acceso, están en desventaja, por infraestructura, capacitación y/o equipamiento” (p. 144).

Van Deursen y Mossberger (2018) aseveran que inicialmente la brecha digital era vista con una doble clasificación: “tiene” versus “no tiene”, en donde la perspectiva se situaba únicamente en la tenencia de elementos tecnológicos, los poseedores demarcaban la brecha en contraste con los no poseedores, dejando de lado otros elementos que intervienen en esta problemática, por eso en la actualidad se abarcan conceptualizaciones multifacéticas como la motivación, el acceso a materiales, las habilidades, el uso y los resultados, afirmando que la brecha digital es mucho más que simple tenencia de dispositivos electrónicos. También, y más recientemente, Britt et al. (2020) manifiestan que los últimos estudios se han centrado en la

desigualdad en cuanto al acceso a la infraestructura de internet y las computadoras, así como el resto de las brechas relacionadas con diferentes motivaciones, habilidades, patrones del usuario y los beneficios más amplios de las habilidades digitales en la vida cotidiana. Estas aproximaciones conceptuales dan una idea de lo que significa el enorme fenómeno que interrumpe y limita el desarrollo normal de la era digital, un enemigo que silenciosamente hace de las suyas y añade esas problemáticas en temas de desigualdad tecnológica, a lo que repetidamente se ha denominado brecha digital en este estudio.

Profundizando en la brecha digital, es vital abordar el tema desde una óptica general, para ello, es pertinente hablar de brechas sociales, son aquellas que dividen a la población desde diversos aspectos, no sólo el social, sino el económico y el cultural, visualizadas generalmente a través de las desigualdades en materia de bienestar y de la pobreza; la brecha social es la fractura entre las personas que tienen la capacidad de cubrir las necesidades básicas y las que no, esta rotura puede estar marcada según el contexto y puede ser leve, moderada o grave, por lo tanto se puede decir que el estado de la brecha social demuestra el desarrollo o subdesarrollo de una comunidad específica.

Las brechas sociales también se ven marcadas por la estratificación social, fenómeno acrecentado en los dos últimos siglos gracias a la propiedad privada y la capacidad adquisitiva, en este punto, Mora (2002) se refiere a este constructo como “nivel económico social”. Aquí se divide la estructura social en capas o más conocido como “estratos” que separan las clases sociales según el nivel socioeconómico de cada una, es aquí donde inicia la ruptura del fenómeno de clases o la dispersión social conocida como brecha.

Esta forma de organizar a los sujetos y a los grupos, sobre la base de posiciones relativas en un espacio vectorial complejo y transversal a las clases sociales, permite que dentro de un mismo estrato de NSE converjan capitalistas y trabajadores, productores y asalariados que, a pesar de constituir polos contradictorios en términos de las relaciones capitalistas de producción y de las relaciones de propiedad que estas

conlleven, pueden ser clasificados dentro de capas, estratos o segmentos intrínsecamente homogéneos, en cuyo interior el antagonismo entre clases tiende a diluirse (Moyano, 2020).

Alva (2015) contextualiza y localiza la problemática de las brechas en América Latina, donde para ella, la desigualdad constituye un problema de larga data, y en los últimos años se ha agravado, generando desigualdades nuevas de tipo económico, social y cultural; a las antiguas desigualdades se están sumando otras como la educación de calidad, la producción, la ciudadanía económica, a la par que funcionan otros mecanismos generadores de desigualdad como la acumulación de riqueza y oportunidades en una pequeñísima parte de la población.

Estas situaciones no son ajenas a Colombia, en la nación cada día crecen las desigualdades y se amplían las brechas sociales, ante situaciones como el crecimiento exponencial de la pobreza y la pobreza extrema, la falta de empleo formal y estable para los habitantes de la nación, las pocas políticas públicas de peso con sentido social y recientemente la Pandemia por Covid-19. Para concluir, las brechas sociales condicionan otras brechas derivadas de la misma, tal es el caso de la brecha digital, generada por factores socioeconómicos y culturales principalmente, además de otros que son mencionados en el apartado siguiente, por lo tanto, para atenuar la brecha digital primero es indispensable priorizar esas brechas en cuestión.

2.2.2. Factores

La brecha digital se manifiesta por diversas causalidades, estos motivos generan las fisuras y las desigualdades entre la población, que afectan y dificultan el aprovechamiento de las TIC y todos los beneficios que traen para el desarrollo de una sociedad o una forma político-administrativa, desde los barrios, comunas, municipios o departamentos hasta la nación en su totalidad. Estos factores son de diversos orígenes, pueden ser sociales, culturales, económicos, históricos, geográficos, entre otros; para dar claridad de ellos y poder definirlos es

importante revisar la literatura al respecto y delimitar las principales causales de las brechas en cuestión.

Para ello, Gómez et al. (2018) recopila nueve ítems, basado en tres estudiosos de la brecha digital (Crovi, 2008; Andrés, 2014; Alva, 2015), todos ellos sugieren que para poder reconocer la brecha es necesario comprender su carácter múltiple, esto quiere decir que la brecha no existe por un único motivo, sino al contrario, se da gracias a la sumatoria diversas concausas, algunas con mayor o menor incidencia en la marcación de la brecha.

Los nueve factores por los cuales se acentúa la brecha digital son: 1) socioeconómicos: referidos a las condiciones monetarias para el acceso y tenencia de las TIC; 2) históricos: tienen que ver con la adaptación al cambio tecnológico y la incorporación de las TIC en un contexto social y un momento temporal específico; 3) sociales: están relacionados a las prácticas sociales cotidianas y la interacción social a través del uso de herramientas tecnológicas; 4) culturales: todo lo ligado a los imaginarios, significados y valores que se conceden las TIC en virtud de los conjuntos sociales; 5) demográficos: enlazado a todas las características poblacionales que definen a la comunidad, tales como la pertenencia étnica, la religión, el estrato socioeconómico, la ubicación geográfica, la edad, el género, los estudios, entre otros; 6) geográficos: se definen como el conjunto de elementos espaciales en donde se encuentran las personas o comunidades, las condiciones ambientales y la ubicación rural o urbana; 7) psicológicos: son los factores subjetivos de la brecha, contiene todos los procesos cognitivos intrínsecos y Saberes del individuo con relación a las TIC; 8) políticos: estas circunstancias se encargan de la creación, la implementación, el seguimiento, el control y la evaluación de las políticas públicas en materia de TIC; y 9) tecnológicos: disponibilidad en infraestructura tecnológica y apropiación de la era digital.

2.2.3. Niveles

El principal investigador de la brecha digital, Van Dijk (2017), identificó tres niveles principales de brecha digital: acceso, uso y apropiación de TIC, sea a nivel individual o

institucional (de carácter público o privado), estos niveles generan un retardo en materia tecnológica y reducen los beneficios para las comunidades en la era tecnológica.

2.2.3.1. Nivel de Acceso.

Está dividido en cuatro situaciones: el acceso motivacional, el acceso físico o material, el acceso a la alfabetización digital en términos educativos y el uso orientado a las oportunidades significativas de uso.

2.2.3.1.1. Acceso Motivacional.

Se refiere a cuatro pilares, la motivación, la actitud, la intención y el apoyo social, con la mezcla de estos cuatro elementos se determina la brecha desde esta perspectiva, evidentemente son características de naturaleza social o cultural (extrínsecas) y mentales o psicológicas (intrínsecas); en esta brecha se manifiesta la “tecnofobia” conocida como el miedo a la tecnología en general y el desconocimiento de los efectos beneficiosos de ella, se manifiesta mediante la inconformidad, el estrés o el miedo generalizado al usar computadores (Chua, Chen y Wong, 1999, como se cita en Van Dijk, 2017).

2.2.3.1.2. Acceso Físico o Material.

Es la posibilidad de utilizar dispositivos tecnológicos, depende de categorías demográficas, tales como ingreso, educación, edad, género o pertenencia étnica (Van Dijk, 2017), aquí se determinan hechos que dan cuenta de la amplitud de la brecha con acceso físico muy reducido en personas con bajos niveles de educación, en minorías étnicas, en países poco desarrollados con bajos niveles socioeconómicos y en personas de edad avanzada.

2.2.3.1.3. Acceso a la Alfabetización Digital.

Algunas personas la llaman habilidades digitales o alfabetización mediática, otros hacen alusión a la diferencia entre las habilidades instrumentales u operacionales que se requieren para utilizar los medios digitales y las habilidades orientadas a buscar información, a comunicarse, a actuar y a crear. Varias encuestas a gran escala han revelado diferencias muy

significativas entre las poblaciones, incluso los países con altos niveles tecnológicos y de acceso a internet (Hargittai, 2002, como se cita en Van Dijk, 2017), esto expresa la necesidad de una verdadera alfabetización digital, equitativa y universalizada para una sociedad que cada día se sumerge y vive la era digital.

2.2.3.1.4. Oportunidades de Uso.

Se puede medir en tiempo de uso y frecuencia, número y diversidad de aplicaciones de uso, uso de banda ancha o banda estrecha (en redes), y uso activo o creativo. El primer ítem aumenta con las clases sociales con relación a la fusión de los medios digitales con la cotidianidad; en el segundo, hay un contraste entre las personas con educación superior, quienes usan aplicativos para mejorar su capital relaciona con el trabajo y el estudio, mientras que las de menor estudio prefieren acudir al entretenimiento, el comercio y la mensajería (Zillien y Hargittai, 2009, como se cita en Van Dijk, 2017); el uso del ancho de banda se ha ido mitigando con la ampliación de cobertura de banda ancha y con la llegada de la fibra óptica; y finalmente en el cuarto ítem, el uso activo y creativo, depende de los intereses y talentos de cada persona.

2.2.3.2. Nivel de Uso.

Castaño et al. (2012) aseguran que el uso se divide en dos apartados: habilidades de uso y finalidad de uso; el primero hace referencia a la experiencia de uso y al tiempo que los individuos dedican al uso, ambos están directamente relacionados a factores de género en donde las mujeres están en desventaja, al estatus socioeconómico que evidencia superioridad en este nivel para las personas con mejores estratos y finalmente al caso de estudiantes universitarios, donde se presenta variabilidad según el currículo académico cursado y la metodología de estudio; asimismo, la finalidad de uso es en donde se revelan diferencias académicas, comunicativas y comerciales para las mujeres, así como los hombres se concentran en uso para juegos y búsqueda de información general, también hay un contraste entre las personas menores que interactúan y usan las TIC para ocio, a diferencia de las

mayores, y finalmente el estatus socioeconómico también influencia esta variable, con propósitos informativos por parte de los mejores posicionados versus entretenimiento por los de menores condiciones.

En cuanto al uso, Van Dijk (2017) añade que para cumplir este objetivo se debe medir por cuatro indicadores, el tiempo y la frecuencia de uso, el número y diversidad de aplicaciones de uso, el uso de banda ancha o estrecha y el uso menos activo o creativo. Al igual que Castaño et al. (2012), Van Dijk y Van Deursen (2014) sugieren que el tiempo y la frecuencia de uso aumenta según la categoría social, también resaltan un mayor uso por personas con educación superior, aunque en los países desarrollados las personas con baja educación pasan más tiempo en internet, sin embargo, también mencionan que las brechas se harán cada vez más pequeñas con el paso generacional y el avance de la era tecnológica.

2.2.3.3. Nivel de Apropiación.

En el último nivel, haciendo una revisión del modelo propuesto por Van Dijk (2017), la brecha de apropiación está relacionada con el uso significativo y con los beneficios de las TIC para la cotidianidad, visto desde la óptica familiar, social, laboral, entre otras dimensiones. Este nivel para Winocur (2016) es el “conjunto de procesos socioculturales que intervienen en el uso, la socialización y la significación de las nuevas tecnologías en diversos grupos culturales”, dejando claro que la apropiación, más que un fenómeno individual, es una manifestación colectiva que depende del contexto y el momento histórico de cada comunidad, en donde para su indagación se requiere reconstruir la incorporación en la cotidianidad y en la observación de las diferentes dinámicas familiares, escolares y sociales.

Cabe resaltar que este modelo progresivo lineal también ha sido propuesto por uno de los primeros investigadores de la brecha digital, Selwyn (2004), quien se encargó de distinguir esos mismos niveles, pero que denominó fases, siendo las mismas tres: acceso, uso y apropiación, todas desde una visión en tres contextos, el hogar, la escuela y la comunidad.

2.3. Educación Media y Brecha Digital

La educación media es una modalidad educativa que busca acercar al estudiante a la profundización en ciencias del conocimiento, por esto se pretenden que sean las mismas áreas de la básica, pero con un contenido avanzado más profundo, incluyendo en este espacio las ciencias económicas, políticas y la filosofía (Iguarán, 2015). Esta modalidad tiene como fin ahondar de forma considerable en cada uno de los contenidos en las asignaturas que corresponden a las ciencias exploradas durante la básica primaria y básica secundaria, según la tendencia del estudiante para direccionar su pregrado en la en la universidad.

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional, la educación formal en Colombia está organizada en tres niveles, dentro de los cuáles se encuentra la educación media con dos años (MEN, 2008). La ley 115 establece que la educación media “constituye la culminación, consolidación y avance en el logro de los niveles anteriores y (...) tiene como fin la comprensión de ideas y los valores universales y la preparación para el ingreso del educando a la educación superior y al trabajo” (Ley 115. Art. 27).

De otro lado, el MEN indica que:

Un estándar es un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto, cumplen con unas expectativas comunes de calidad; expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas a lo largo de su paso por la Educación Básica y Media, especificando por grupos de grados (10° a 11° para la media) el nivel de calidad que se aspira alcanzar. (MEN, 2008)

Para todos los niveles de educación, incluyendo la educación media, el MEN generó cuatro competencias con relación a la enseñanza de las TIC: la naturaleza y evolución de la tecnología, en donde se tiene en cuenta sus conceptos fundamentales, las características y objetivos de la tecnología, las relaciones con otras disciplinas y el reconocimiento de su evolución a través de la historia y la cultura; la apropiación y uso de la tecnología, con la que se

generan lineamientos para la adecuada utilización de la misma, ayudando a potencializar los procesos de aprendizaje; la solución de problemas con tecnología, que por medio del manejo situacional permite identificar, formular y dar solución a las problemáticas que se puedan generar con las TIC; y la tecnología y sociedad, la cual abarca aspectos claves como las actitudes de los estudiantes, la valoración social que hace el estudiante a la tecnología y la participación social como responsabilidad (MEN, 2020); es así como se deben tener en cuenta estas competencias en la estructuración de todos los planes de estudio, desarrollados de forma interconectada y transversal, facilitando una mayor aproximación al conocimiento tecnológico.

La alfabetización digital direcciona ciertas finalidades fundamentales en aspectos sociales, económicos y por supuesto educativos. Desde allí la educación media juega un papel importante siguiendo la línea de las áreas fundamentales de la educación básica, considerando este nivel como mínimo (Castañeda et al., 2004), permitiendo a su vez que los estudiantes que presentan las Pruebas de Estado y las pruebas de admisión a las universidades puedan tener una continuidad en los estudios de educación superior a pesar del limitado acceso a las nuevas tecnologías que muchos de estos presentan.

Las TIC se convierten entonces en parte fundamental para la educación en todos sus niveles y contextos. Además, causa curiosidad que los estudiantes de las grandes y medianas ciudades parecen demostrar poco interés para aprender acerca de la informática, los modelos computacionales, la programación, etc., pues esto para muchos se convierte simplemente en una asignatura obligatoria por parte de la institución educativa, menospreciando la importancia que tiene, en contraposición de la vanguardia digital y llegando a ser vistos como futuros analfabetas digitales debido al limitado acceso a los conocimientos.

El diseño, la gestión y la dirección de algunos planes escolares y currículos educativos actuales no son adecuados para jóvenes, debido a que los modelos aplicados llevan varios años de funcionamiento y algunos de ellos han entrado en estado de obsolescencia; la inmediatez conlleva a los encargados de las políticas educativas y a los directivos de las

instituciones educativas a caer en el continuismo, esta postura es contraproducente para los estudiantes, debido a que son los jóvenes los protagonistas del sistema educativo, en este caso, jóvenes con edades entre 14 y 20 años pertenecientes a la educación media y a una generación que requiere precisiones académicas y metodológicas adaptadas a sus necesidades; los beneficios en materia tecnológica se dan generalmente en instituciones educativas privadas, ya que cuentan con los recursos necesarios para mitigar la brecha digital, en contraposición a las instituciones educativas públicas, que tienen como común denominador la ausencia de dichas oportunidades y recursos (Córdoba et al., 2017).

2.4. Pruebas Saber 11

Según el ICFES (2022) las Pruebas Saber 11, son el principal instrumento de evaluación estandarizada, que permite una medición a la calidad de la educación formal impartida a los estudiantes que termina la educación media, o a todo aquel que desee acreditar las competencias y conocimientos adquiridos de quienes terminaron ese nivel educativo. Además este es un examen indispensable para el ingreso a la educación superior en Colombia, administrado por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) y el Ministerio de Educación Nacional (MEN), que desde el 2013 dentro de sus propuestas, ha buscado que estas pruebas estén directamente alineadas a las diferentes evaluaciones que se aplican en las instituciones (en la educación básica las Pruebas Saber 3, Saber 5, Saber 9 y en la educación superior las Pruebas Saber Pro) para que sirvan de enlace y continuidad con el proceso educativo; por ello vienen desarrollando un replanteamiento con el fin de poder robustecer el Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada (SNEE), y para hacer esta alineación se requieren unas fusiones entre las asignaturas en común, así como el aumento en la cantidad de preguntas en cada componente, orientado a cada una de las competencias evaluadas según lo establecido por el MEN.

El decreto 869 del 17 de marzo del 2010, reglamenta el examen de estado de la educación media, ICFES – Saber 11, y en su artículo 1 establece los siguientes objetivos:

1. Comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que están por finalizar el grado undécimo de la educación media.
2. Proporcionar elementos al estudiante para la realización de su autoevaluación y el desarrollo de su proyecto de vida.
3. Proporcionar a las instituciones educativas información pertinente sobre las competencias de los aspirantes a ingresar a programas de educación superior, así como sobre las de quienes son admitidos, que sirva como base para el diseño de programas de nivelación académica y prevención de la deserción en este nivel.
4. Monitorear la calidad de la educación de los establecimientos educativos del país, con fundamento en los estándares básicos de competencias y los referentes de calidad emitidos por el Ministerio de Educación Nacional.
5. Proporcionar información para el establecimiento de indicadores de valor agregado, tanto de la educación media como de la educación superior.
6. Servir como fuente de información para la construcción de indicadores de calidad de la educación, así como para el ejercicio de la inspección y vigilancia del servicio público educativo.
7. Proporcionar información a los establecimientos educativos que ofrecen educación media para el ejercicio de la autoevaluación y para que realicen la consolidación o reorientación de sus prácticas pedagógicas.
8. Ofrecer información que sirva como referente estratégico para el establecimiento de políticas educativas nacionales, territoriales e institucionales.

El ICFES, ha establecido tres tipos de evaluados para las Pruebas Saber 11, el primero de ellos es el estudiante *regular*, que presenta el examen a través de la institución educativa estando en el último año de la educación media, el segundo es el *validante*, quien realiza esta prueba para validar el bachillerato, y el último es el *individual*, quien de forma independiente realiza el examen sin tener ningún vínculo con una institución educativa.

Actualmente, este examen mide cinco competencias a través de 254 preguntas, divididas en las siguientes áreas de conocimiento; *Lectura Crítica* (41 preguntas), *Matemáticas* (50 preguntas), *Sociales y Ciudadanas* (50 preguntas), *Ciencias Naturales* (58 preguntas) e *Inglés* (55 preguntas) (ICFES, 2022); Los estudiantes deben responder este cuestionario en dos sesiones, cada una 4 horas y 30 minutos; además de ello, los evaluados pertenecientes al grupo de estudiantes *regulares* que integran el grupo de inscritos por las instituciones educativas deben diligenciar un cuestionario socioeconómico que se compone de 24 preguntas cortas de selección múltiple para fines estadísticos, las cuales indagan algunas condiciones particulares de los estudiantes que sirven de contexto fundamental para estudiar, analizar e interpretar las variables objeto de estudio; en este cuestionario no existen preguntas correctas o incorrectas, por ende, no afecta la calificación de los estudiantes, pero sí ayuda a explicar los puntajes obtenidos en esta prueba y además permite evidenciar algunos factores que pueden ser desconocidos para las instituciones educativas.

Las Pruebas Saber, en especial las Saber 11, permiten por medio de una evaluación por competencias, identificar una ruta a seguir con respecto a los objetivos trazados desde la educación básica y media, contribuyendo al desarrollo de lo que hoy en día se denominan “competencias para la vida”, todas estas son indispensables para que los estudiantes logren un mejor desempeño social, laboral y ciudadano.

Las competencias *genéricas* posibilitan una medición de los conocimientos que resultan necesarios en el día a día de todo ciudadano, independientemente de su ocupación u profesión, y las *no genéricas* corresponden a las habilidades y conocimientos claves en las profesiones u oficios particulares.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) hace un llamado a las instituciones de educación superior a trabajar en el fortalecimiento de estas competencias básicas para el desempeño de los estudiantes en su vida laboral, desde la aplicación de sus currículos y la buena elaboración de estos (Bernal, 2013, como se citó en Pardo y Cabarcas, 2015).

De este modo, las Pruebas Saber 11, son consideradas uno de los exámenes más importantes de la vida académica de los estudiantes, debido a que certifica la terminación de la educación media y permite el ingreso a la educación superior en Colombia; de igual manera, el cuestionario socioeconómico que contienen estas pruebas representa un insumo de suprema importancia para la estadística nacional, en virtud de que permite analizar variables individuales que podrían contribuir a la explicación de los resultados obtenidos en la prueba.

3. Metodología

3.1. Paradigma

Esta investigación está planteada desde el paradigma **positivista** o **empírico-analítico**, en el cual Ricoy (2006, citado en Ramos, 2015) indica que el paradigma positivista se califica de cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, sistemático gerencial y científico tecnológico. Este paradigma sustenta las investigaciones que pretendan comprobar hipótesis por medios estadísticos o determinar los parámetros de una variable mediante la expresión numérica.

3.2. Enfoque

El estudio tiene un enfoque **cuantitativo** que según Hernández et al. (2014) “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en una medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”; para esta investigación se usan datos secundarios con el fin de probar las hipótesis, con base en una medición numérica, acompañado del análisis estadístico, de los datos que son recolectados, organizados, y sistematizados. Este proceso genera valores como cifras y porcentajes, estos cálculos numéricos sólo pueden ser medidos desde lo cuantificable; en este caso se utilizan bases de datos del ICFES, entidad privada que administra datos públicos (los recolectados en las Pruebas Saber 11) alineados a los requerimientos del Ministerio de Educación Nacional.

3.3. Tipo de Estudio

Esta propuesta de investigación utiliza el método de **análisis secundario de datos** a través del uso y tratamiento de la información existente recolectada y publicada por el ICFES

para fines investigativos. Por tal razón tiene un alcance **descriptivo**, que para Hernández et al. (2014, p. 92) “en los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”, es por ello que en este estudio se pretende recoger información sobre los conceptos o variables de estudio; a su vez, no hay intervención ni inferencia alguna por parte de los investigadores, y únicamente se limitan a medir el fenómeno de estudio en sus diferentes dimensiones para posteriormente lograr su descripción; de esta forma se analizan algunas variables asociadas a la brecha digital en los resultados de las Pruebas Saber 11 en los estudiantes del departamento del Quindío para el periodo 2021-2.

Asimismo, la investigación también tiene un alcance **correlacional**, estos estudios “tienen como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular” (Hernández et al., 2014, p. 93); en este caso, se plantean asociaciones entre los análisis de los datos secundarios provistos por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).

Finalmente, este estudio es de tipo **observacional** y de corte **transeccional o transversal**, debido a que los datos son recolectados en un solo momento, en una única medida, siendo esta la característica más importante de estas investigaciones, cuyo propósito es “describir variables y analizar su repercusión e interrelación en un momento determinado” (Hernández et al., 2014, p. 154)

3.4. Diseño

La investigación posee un diseño **no experimental**, diseños definidos como “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (Hernández et al., 2014, p. 152), esto quiere decir que no existe manipulación intencional ni asignación al azar, es sistemática y empírica, en donde las variables no son alteradas porque ya sucedieron, en este caso ya se aplicaron los instrumentos por medio de un tercero, el ICFES.

3.5. Población

La población de estudio son 5743 personas que presentaron las Pruebas Saber 11 durante el segundo semestre del año 2021 (periodo 2021 -2) en el departamento del Quindío, este grupo poblacional está representado por estudiantes que se encuentren finalizando el grado undécimo, también por quienes ya hayan obtenido el título de bachiller o hayan presentado el examen de validación del bachillerato, de conformidad con las disposiciones vigentes.

3.6. Muestra

Corresponde a 5164 estudiantes de grado once de las instituciones educativas oficiales y no oficiales (públicas y privadas) de los doce municipios del departamento del Quindío, matriculados en su totalidad bajo la modalidad de calendario A, estipulado por el Ministerio de Educación Nacional para todos los colegios de la región; se seleccionaron los jóvenes con edades comprendidas entre los 14 y los 20 años a la fecha de presentación de la prueba, pertenecientes al grupo de estudiantes que están finalizando el grado undécimo, inscritos al examen por sus instituciones educativas y matriculados en las jornadas mañana, tarde, única o completa.

3.7. Hipótesis

Según la RAE (2021), las hipótesis son suposiciones de algo posible o imposible para sacar de ello una consecuencia, sin embargo, para los investigadores resultan ser la base de toda investigación que puede confirmar o negar su validez. Las hipótesis mencionan lo que se trata de comprobar y son definidas como explicaciones tentativas del fenómeno objeto de estudio, además surgen de la teoría y se deben plantear a modo de proposiciones (Hernández et al., 2014). Para el presente estudio se plantean las siguientes hipótesis investigativas:

Hipótesis 1: La tenencia de computador está asociada a un mayor puntaje global en las Pruebas Saber 11 en los estudiantes del departamento del Quindío.

Hipótesis 2: Un mayor tiempo de dedicación a internet se asocia con un mejor puntaje global en las Pruebas Saber 11 en los estudiantes del departamento del Quindío.

3.8. Procedencia de los Datos

En el estudio se utilizan **fuentes secundarias** (datos secundarios), información que es recolectada por otros investigadores, o en este caso, los proporcionados por el ICFES, entidad privada que presta sus servicios al Ministerio de Educación Nacional, y quien dispone de todas las fuentes oficiales para este tipo de investigaciones; esta técnica cuantitativa supone la revisión de documentos, registros y archivos públicos o privados, datos que fueron solicitados por los investigadores a la institución ya citada, y corresponden la base de esta investigación.

El principal insumo se centra en las respuestas dadas por los estudiantes *regulares* en el **cuestionario socioeconómico**, de las **Pruebas Saber 11**, compuesto por preguntas que dan razón sobre algunos elementos de sus hogares de carácter familiar, laboral, tecnológico, entre otros, a partir de él, se obtiene la información necesaria para determinar las condiciones de los jóvenes en materia de TIC y así establecer los factores que se asocian a la brecha digital.

Para la codificación, definición y operacionalización de las variables, se utiliza el “diccionario de variables Saber 11”, este documento es una guía para la interpretación de los códigos propios del ICFES, ayuda al lector a comprender cada una de las variables y todas sus posibles opciones de respuesta, dicho documento es publicado y administrado por el mismo Instituto; para este estudio se usa el diccionario para el periodo 2019-1 al 2021-2, el cual está conformado por una gran tabla con cada uno de los campos (variables), los periodos (año y semestre de presentación de la prueba), la descripción de cada campo o variable, y las opciones de respuesta (codificación interna) de cada pregunta, datos que son diligenciados por cada estudiante y representan el principal insumo para el desarrollo y análisis de este estudio.

3.9. Tratamiento de los Datos

En esta investigación se realiza una sistematización a través del software estadístico Stata, programa certificado para estudios académicos y empresariales bajo una licencia privada en la versión 16.0, que fue seleccionado porque, además de su operatividad, es un software confiable y ágil que ayuda a analizar los datos y procedimientos de forma sencilla, y hace que investigar con enfoque cuantitativo sea más práctico con relación al uso de softwares como el PSS, PSPP, Excel, R, Python, SAS, entre otros, que son los utilizados en muchos estudios cuantitativos en educación. Además, permite la gestión de datos, el análisis estadístico, la ejecución de gráficos en alta calidad, entre otras funcionalidades, a través de distintas ventanas desplegadas y comandos que facilitan el manejo del programa.

En primer lugar, se organizó la base de datos del ICFES en un documento de Microsoft Excel, que se constituye en el insumo para la tabulación en Stata, luego se introduce el archivo al Stata a través de un archivo “.do” o “do-file”, seguidamente se crea una carpeta con los datos, se llama la base de datos, se guarda el archivo como una extensión “.dta”, después inicia el procesamiento y se organizan las variables renombrándolas y cuantificando los datos de texto y alfanuméricos para un mayor entendimiento de los resultados al generar las tablas.

Posteriormente se realiza la revisión de la normalidad para cada una de las variables continuas por medio de la prueba de **Kolmogórov-Smirnov** para determinar las variables con distribución normal y anormal.

Luego, se procede a seleccionar las variables de forma automática con criterio estadístico, en este caso se dispone de las variables a través de la regresión paso a paso hacia atrás o **stepwise backward**, procedimiento que realiza el software Stata v.16 con el fin de terminar cuáles variables se deben incluir dentro del modelo. Bajo este stepwise, se considera que deben ser incluidas las variables con un P-valor inferior a 0.05, valor estadísticamente significativo.

Se procede a verificar los supuestos del modelo, donde a través de las pruebas correspondientes se comprueba la linealidad, la homocedasticidad, la normalidad, la independencia y la no colinealidad.

Seguidamente y con el fin de exponer la información de todo el conjunto de datos y sus cifras más relevantes, se utiliza la **estadística descriptiva** en donde se emplea la media y desviación estándar para las variables cuantitativas que tienen normalidad, y la mediana y el rango intercuartílico para las variables cuantitativas que no tienen normalidad; además se presentan las variables categóricas, entre ellas las *dummies*, cuyos valores generalmente son representados por 1 y 0, que significan presencia y ausencia respectivamente, y por último, se muestran las demás variables que presentan más de dos categorías.

Posteriormente, se desarrolla la **estadística inferencial** para analizar los datos a profundidad mediante el modelo de **regresión lineal múltiple**, ya que permite identificar cuál es la verdadera relación entre diversas variables a partir de los resultados, mediante la comparación y comprobación del estudio, es así que en este modelo se puede predecir el valor de la variable dependiente o estudiar la incidencia de las variables dependientes sobre ella (Amat, 2016); en este momento, la variable *puntaje_global*, que inicialmente tenía valores de 0 a 500, fue transformada a logaritmo (*ln_puntaje_global*) para poder analizar los resultados posteriores en términos porcentuales, y estar acorde a la discusión de los mismos con relación a los antecedentes del estudio. Por ello, la variable dependiente (endógena) es **Y**, las variables independientes (exógenas) o predictoras son **X**, los coeficientes estimados del efecto marginal entre cada **X** y **Y** son **β** , y el residuo o error aleatorio es **ε** :

$$Y = (\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n) + \varepsilon$$

Donde:

$$Y (\ln_puntaje_global) = \beta_0 + \beta_1(\text{computador}) + \beta_2(\text{dedicacion_internet}) + \beta_3(\text{genero}) + \beta_4(\text{edad}) + \beta_5(\text{NSE}) + \beta_6(\text{consola_videojuegos}) + \beta_7(\text{numero_libros}) + \beta_8(\text{dedicacion_lectura}) +$$

$$\beta_9(c_naturaleza) + \beta_{10}(horas_trabajo) + \beta_{11}(educ_padre) + \beta_{12}(labor_madre) + \beta_{13}(lavadora) + \varepsilon$$

3.10. Variables

Las variables son factores que pueden incidir en el objeto de estudio, la variable dependiente es el factor que está influenciado por las variables independientes, es decir, es una variable inestable y por ello es la que se pretende medir y analizar; en cambio, las variables independientes son características, cualidades o condiciones que tienen la capacidad de incidir en la variable dependiente; a las variables dependientes también se les conoce como variables de criterio y a las variables independientes, como variables predictoras (Namakforoosh, 2013).

3.10.1. Variable Dependiente

Variable dependiente es aquella que dentro de una hipótesis representa la consecuencia, el efecto o el fenómeno que se estudia, esta se simboliza con la letra “Y” (Ñaupas et al, 2018). Otro concepto similar es el aportado por Baena (2017) donde menciona que una variable dependiente es aquella cuyas modalidades o valores están en relación con los cambios de la variable independiente, pero que sí es factible de controlarse científicamente. La variable dependiente estudiada en esta investigación es el puntaje global obtenido por cada estudiante, este puntaje se enmarca en un rango entre 0 y 500 puntos, y su resultado se da de la sumatoria de las cinco competencias genéricas evaluadas en las Pruebas Saber 11, donde cada una tiene un rango entre 0 y 100 puntos: lectura crítica; matemáticas; sociales y ciudadanas; ciencias naturales; e inglés.

3.10.2. Variable Independiente

Variable independiente es aquella que influye en la variable dependiente y no se subordina a ninguna otra variable dentro de una hipótesis, esta se simboliza con la letra “X” (Ñaupas et al., 2018). En ese sentido, Baena (2017) complementa afirmando que una variable

independiente es la característica o propiedad que se supone la causa del fenómeno estudiado que no se puede controlar.

Tabla 1

Variables independientes

Código de la variable ICFES	Codificación del estudio	Definición
FAMI_TIENECOMPUTADOR	computador	¿Cuáles de los siguientes bienes posee su hogar?: Computador
ESTU_DEDICACIONINTERNET	dedicacion_internet	Usualmente, ¿cuánto tiempo al día dedica a navegar en internet? Excluya actividades académicas
ESTU_GENERO	genero	Género
ESTU_FECHANACIMIENTO	edad	Fecha de Nacimiento
ESTU_NSE_INDIVIDUAL	NSE	Nivel Socioeconómico del evaluado
FAMI_TIENECONSOLAVIDEOJUEGOS	consola_videojuegos	¿Cuáles de los siguientes bienes posee su hogar?: Consola para juegos electrónicos (PlayStation, Xbox, Nintendo, etc.)
FAMI_NUMLIBROS	numero_libros	¿Cuántos libros físicos o electrónicos hay en su hogar excluyendo periódicos, revistas, directorios telefónicos y libros del colegio?
ESTU_DEDICACIONLECTURADIARIA	dedicacion_lectura	Usualmente, ¿cuánto tiempo al día dedica a leer por entretenimiento?
COLE_NATURALEZA	c_naturaleza	Indica la naturaleza del Establecimiento
ESTU_HORASSEMANTRABAJA	horas_trabajo	¿Cuántas horas trabajó usted durante la semana pasada?
FAMI_EDUCACIONPADRE	educ_padre	Nivel educativo más alto alcanzado por el padre
FAMI_TRABAJOLABORMADRE	labor_madre	Señale aquella labor que sea más similar al trabajo que realizó su madre durante la mayor parte del último año.
FAMI_TIENELAVADORA	lavadora	¿Cuáles de los siguientes bienes posee su hogar?: Máquina lavadora de ropa

Fuente: sistematización a partir del diccionario de variables Saber 11 periodo 2019-1 a 2021-2.

La base de datos del ICFES para las Pruebas Saber 11 en el periodo 2021-2 contiene numerosos ítems, por ello se ejecutó la regresión hacia atrás o stepwise backward en el paquete estadístico Stata para establecer las variables que son estadísticamente significativas a un P-valor inferior a 0.05, de esa manera se determinaron las variables a utilizar en el modelo, y todas aquellas que presentaron un P-valor superior a 0.05 fueron eliminadas, es decir, se aplicó el criterio estadístico para la selección de las variables en cuestión.

A la luz de lo anterior, en la tabla 1 se describen las variables independientes y sus características, especificando la codificación asignada por el ICFES para cada una de ellas, así como la codificación para este estudio y su respectiva definición según el diccionario de variables Saber 11 periodo 2019-1 a 2021-2.

Tabla 2

Operacionalización de variables control

Nombre de la variable	Operacionalización según ICFES	Operacionalización según investigadores
genero	Masculino (M); Femenino (F)	1 si es masculino, 0 si es femenino
edad	[DD/MM/AAAA]	Años cumplidos al momento de presentar la prueba (22/08/2021) determinado con la función =SIFECHA(fecha_inicial;fecha_final;"Y")
NSE	NSE1; NSE2; NSE3; NSE4	0 si es NSE1, 1 si es NSE2, 2 si es NSE3 y 3 si es NSE4
consola_videojuegos	Si; No	1 si tiene consola, 0 si no tiene
numero_libros	0 a 10 libros; 11 a 25 libros; 26 a 100 libros; Más de 100 libros	0, 1, 2 y 3 respectivamente
dedicacion_lectura	No leo por entretenimiento; 30 minutos o menos; Entre 30 y 60 minutos; Entre 1 y 2 horas; Más de 2 horas	0, 1, 2, 3 y 4 respectivamente
c_naturaleza	Oficial (público); no oficial (privado)	1 si es oficial, 0 si es no oficial
horas_trabajo	0; Menos de 10 horas; Entre 11 y 20 horas; Entre 21 y 30 horas; Más de 30 horas	0, 1, 2, 3 y 4 respectivamente

educ_padre	Ninguno; Primaria incompleta; Primaria completa; Secundaria incompleta; Secundaria completa; Técnica o tecnológica incompleta; Técnica o tecnológica completa; Educación profesional incompleta; Educación profesional completa; Postgrado; No aplica; No sabe	Se dispone por años de estudio así: desde 3 para Primaria incompleta; luego 5, 8, 11, 12, 13, 14, 16, hasta 18 para Posgrado; o 0 para el caso de Ninguno, No aplica o No sabe
labor_madre	Aparecen diversos oficios que no se incluyen en la tabla por extensión del contenido	Valores consecutivos desde el 1 hasta el 11 ¹ ; 0 para No aplica o No sabe
lavadora	Sí; No	1 si tiene lavadora, 0 si no tiene

Fuente: sistematización a partir del diccionario de variables Saber 11 periodo 2019-1 a 2021-2.

En la tabla 2, se especifica la operacionalización de las variables control según el ICFES, donde el Instituto utiliza su nomenclatura propia para sistematizar los ítems, ya sean de carácter numérico o textual, así como diversas opciones de selección múltiple; y la denominación que se estipula para el estudio, donde se codifica la información y se transforma a números, debido a los requerimientos del software estadístico Stata en el que se sistematiza la información recopilada, cabe aclarar que dentro del modelo se tienen variables numéricas (continuas y discretas) y variables categóricas que fueron cuantificadas.

Las variables independientes numéricas, en este caso *edad* y *educ_padre* tienen el siguiente tratamiento: la primera es transformada a la edad del estudiante al momento de presentar la prueba mostrada en años, puesto que inicialmente denotaba la fecha de nacimiento, este valor se calculó con la fórmula SIFECHA del software Excel, seguidamente se filtraron las edades y se seleccionó un rango de 14 a 20 años; para la segunda, se organizan

¹ Es agricultor, pesquero o jornalero (1); es dueño de un negocio grande, tiene un cargo de nivel directivo o gerencial (2); es dueño de un negocio pequeño (tiene pocos empleados o no tiene, por ejemplo tienda, papelería, etc (3); es operario de máquinas o conduce vehículos (taxista, chofer) (4); es vendedor o trabaja en atención al público (5); tiene un trabajo de tipo auxiliar administrativo (por ejemplo, secretario o asistente (6); trabaja como personal de limpieza, mantenimiento, seguridad o construcción (7); trabaja como profesional (por ejemplo médico, abogado, ingeniero) (8); trabaja en el hogar, no trabaja o estudia (9); trabaja por cuenta propia (por ejemplo plomero, electricista) (10); pensionado (11).

los niveles educativos alcanzados según los años estudiados, con valores que van desde el 0 con los no escolarizados hasta el 18 para el posgrado.

Por otro lado, se encuentran las variables categóricas o *dummies*, en primer lugar, las variables dicotómicas de dos valores, que son aquellas que solo tienen dos categorías, como las que poseen 1 y 0, y significan presencia o ausencia en algunos casos (como *consola_videojuegos* y *lavadora*), o dos opciones de respuesta como la variable *genero* (hombre 1 y mujer 0) y *c_naturaleza* (colegio oficial y no oficial); las otras variables categóricas son las politómicas, tienen más de dos atributos dentro de una misma categoría, tal es el caso del *NSE* (nivel socioeconómico individual), *numero_libros*, *dedicacion_lectura*, entre otras, cuyos valores fueron transformados y a cada uno se asignó una estimación numérica para que el paquete estadístico realice sus procedimientos cuantitativos.

Tabla 3

Operacionalización de variables tecnológicas

Nombre de la variable	Operacionalización según ICFES	Operacionalización según investigadores
computador	Si; No	1 si tiene computador, 0 si no tiene
dedicacion_internet	No navega internet; 30 minutos o menos; Entre 30 y 60 minutos; Entre 1 y 3 horas; Más de 3 horas	0, 1, 2, 3 y 4 respectivamente

Fuente: sistematización a partir del diccionario de variables Saber 11 periodo 2019-1 a 2021-2.

Finalmente, la tabla 3 contiene dos variables que son denominadas “factores tecnológicos”, estas representan un papel vital para el estudio debido a que son las variables dependientes que contribuyen directamente a resolver los interrogantes en materia de la brecha digital; al igual que en la tabla 2, en esta tabla se observan dos variables categóricas, la primera (*computador*) es dicotómica y representa la tenencia del dispositivo de cómputo para el valor 1, y la ausencia para el 0; en contraste, la variable politómica *dedicacion_internet*

simboliza el tiempo diario de navegación en internet, sus valores son cuantificados conforme a los minutos y horas que dedica el estudiante al uso de este servicio.

3.11. Verificación de Supuestos

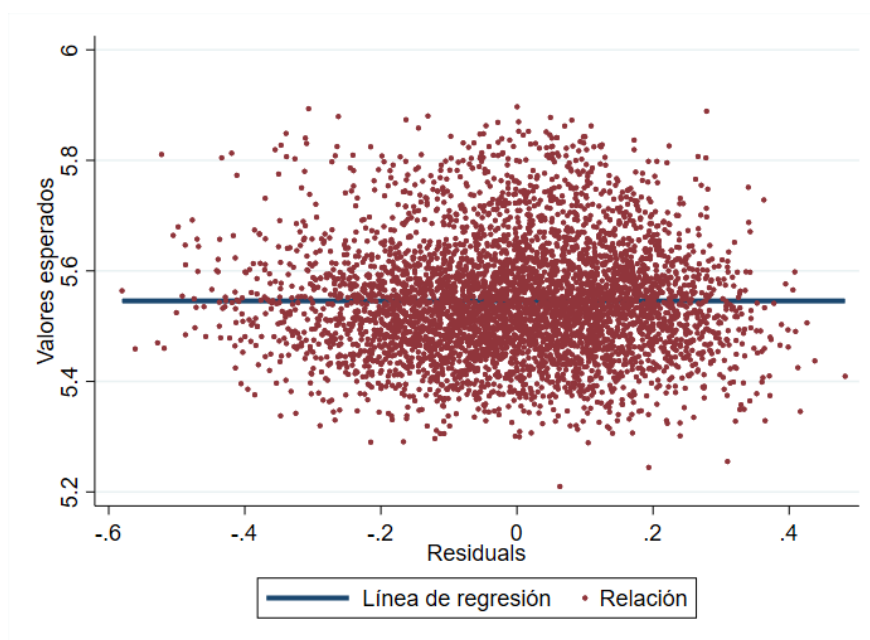
3.11.1. Linealidad

Este supuesto menciona que la relación entre la variable dependiente y la independiente debe ser lineal, además hace parte de la función del modelo regresor al ser una sumatoria de todos los valores. El modelo se expresa como $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_n X_n + \varepsilon$.

Este supuesto también se puede comprobar mediante un diagrama de dispersión, este gráfico es desarrollado en Stata siguiendo una serie de procesos: en primer lugar, se utiliza el comando *predict* para crear las variables predichos y residuos, segundo, se usa el comando *scatter* para crear los datos del gráfico de dispersión, y finalmente, se ejecuta el comando *graph twoway* con las variables predichos y residuos para generar el gráfico que da cuenta de la linealidad, donde la línea de regresión atraviesa el gráfico de forma horizontal; con relación a la figura 1, este modelo sí demuestra linealidad.

Figura 1

Gráfico de dispersión para verificación de linealidad



3.11.2. Homocedasticidad

En primer lugar, se corre la regresión con las variables seleccionadas y luego se utiliza la prueba de Breusch-Pagan, en la cual se arroja un valor de $Prob > R^2 = 0.0081$, rechazando la hipótesis nula que indica que la varianza es homocedástica, por lo tanto, no se cumple con el supuesto al demostrar la existencia de heterocedasticidad en el modelo de regresión lineal.

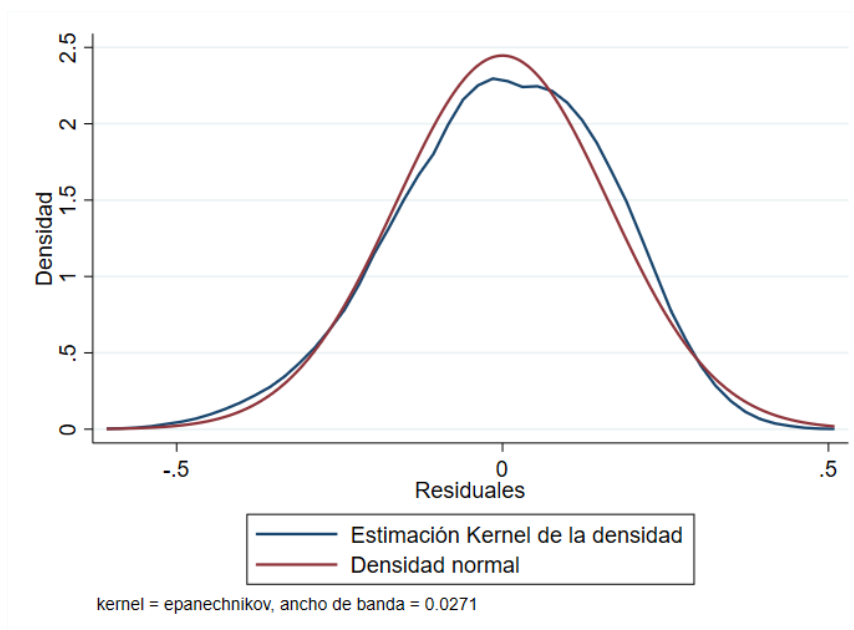
Para la corrección de la heterocedasticidad, se atenúa en el Stata añadiendo los errores estándar robustos, esto para que el modelo pueda estimar los errores estándar homocedásticos, es decir, se ejecuta el modelo de regresión lineal múltiple (RLM) con “,r” al final.

3.11.3. Normalidad

Este supuesto también hace referencia a los residuos, para comprobar la normalidad se desarrolla el siguiente procedimiento: primero, se desarrolla la estimación Kernel de la densidad mediante el comando *kdensity* en Stata para observar gráficamente la estimación de la densidad de probabilidad, donde aparentemente la distribución es normal (ver figura 2).

Figura 2

Estimación Kernel de la densidad



Por otro lado, se utiliza la prueba de Kolmogórov-Smirnov, recomendado para más de 50 observaciones (Novales, 2010), en donde se concluye que no se rechaza la hipótesis nula porque el P-valor es mayor a 0.05, por lo tanto, la distribución es normal (ver tabla 4).

Tabla 4

Prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov

Grupo más pequeño	D	P-valor
Residuos	0.0146	0.136
Acumulado	-0.0261	0.002
Combinado K-S	0.0261	0.003

3.11.4. Independencia

No hay autocorrelaciones entre las variables porque el estudio presenta observaciones independientes y es transversal, es decir, no se están evaluado varios periodos de tiempo. Normalmente, para cumplir ese supuesto se utiliza la prueba de Durbin-Watson, pero, al ejecutar el comando *estat dwatson* en Stata se genera un error al carecer de variables temporales.

3.11.5. No Multicolinealidad

Este supuesto indica que las variables independientes no deben tener correlación entre ellas, se utiliza el factor de inflación de la varianza (FIV o VIF) como indicador recíproco de la tolerancia (Vila et al., 2019), cuyo principio dice que cuanto menor sea este valor, menor será la multicolinealidad, se estima que un valor FIV mayor a 10 diagnostica graves problemas de colinealidad.

Para la comprobación de este supuesto, y luego de generar la regresión lineal múltiple, se utiliza la prueba del Factor de Inflación de la Varianza mediante el comando *estat vif* en Stata, de la cual se genera la información de la tabla 5, en la que se confirma que no hay problemas de colinealidad entre las variables.

Tabla 5*Factor de inflación de la varianza (FIV)*

Variable	FIV	1/FIV
NSE	3.02	0.331061
computador	1.60	0.623268
educ_padre	1.42	0.705407
consola_videojuegos	1.29	0.774017
numero_libros	1.27	0.786724
c_naturaleza	1.24	0.808043
lavadora	1.23	0.816323
genero	1.13	0.884099
dedicacion_lectura	1.11	0.903143
dedicacion_internet	1.10	0.909844
edad	1.07	0.936996
horas_trabajo	1.07	0.937045
labor_madre	1.01	0.987671
Promedio FIV	1.35	

4. Resultados

Para el análisis estadístico de los resultados, se valida en primera instancia el comportamiento de las variables (dependiente e independientes) de las Pruebas Saber 11 del año 2021-2, teniendo en cuenta la muestra (número de estudiantes) y su porcentaje respectivo; todo esto mediante estadística descriptiva e inferencial, esta última a través del modelo de regresión lineal múltiple, que permite relacionar directamente las variables del estudio con el fin de comprender y precisar los hallazgos encontrados.

Como preámbulo, existen algunas cualidades importantes a resaltar en la muestra, entre ellas las características generales de las variables cuantitativas y categóricas, además de los factores tecnológicos asociados a la brecha digital en los estudiantes, tales como la tenencia de computador (*computador*) y el tiempo diario de dedicación a internet (*dedicacion_internet*), variables que se relacionan con el objeto de estudio, la brecha digital.

Adicionalmente, se expone la relación del puntaje global con los factores tecnológicos, y finalmente, las asociaciones de todas las variables con respecto a los resultados de las

Pruebas Saber 11 en los estudiantes quindianos, reflejados en el puntaje global (*puntaje_global*).

4.1. Estadística Descriptiva

En este primer espacio, se realiza una descripción de los datos más relevantes con el fin de caracterizar los factores asociados con la brecha digital de los estudiantes que presentaron las Pruebas Saber 11 en el departamento del Quindío en el periodo 2021-2. Se encuentran tablas que facilitan la interpretación de la información alojada en la base de datos del ICFES y algunas de las características importantes para el análisis general del comportamiento de las variables.

Tabla 6

Estadística descriptiva de las variables cuantitativas (continua y discretas)

Variable	Observaciones	Mediana	Rango intercuartílico
<i>puntaje_global</i>	5164	257	73
<i>edad</i>	5164	17	1
<i>educ_padre</i>	4904	11	8

La tabla 6, expone las observaciones de tres variables del estudio, que hacen parte de las variables que no tiene distribución normal, por tal razón se analizan puntualizando la mediana y el rango intercuartílico; para las variables *puntaje_global* y *edad* el número de observaciones corresponde al 100% de la muestra estudiada, obteniendo para la primera, segunda y tercera variable una mediana de 257, 17 y 11 respectivamente, que corresponden a la tendencia central de los datos, y el rango intercuartílico es obtenido con la diferencia entre el primer y el tercer cuartil de cada variable.

Es importante señalar que hay variables que no contienen la totalidad de observaciones (5164) porque existen algunos estudiantes que no registraron algunas respuestas en el cuestionario socioeconómico, tal es el caso de la educación del padre (*educ_padre*) que contiene 4904 observaciones; la ausencia de estas observaciones se denomina missings o

valores faltantes, que en términos estadísticos no representan ninguna importancia para el estudio, siendo excluidos en su totalidad.

Tabla 7

Estadística descriptiva de las variables categóricas

Variable	Observaciones totales	Observaciones	Porcentaje
computador (tiene)	5056	3371	66.67%
dedicacion_internet (de 1 a 3 horas)	4978	1727	34.69%
genero (hombre)	5164	2423	46.92%
NSE (NSE 3)	5047	2351	46.58%
consola_videojuegos (tiene)	5052	1424	28.19%
numero_libros (0 a 10 libros)	4896	2380	48.61%
dedicacion_lectura (30 minutos o menos)	4988	1720	34.48%
c_naturaleza (oficial)	5164	4613	89.33%
horas_trabajo (0)	5044	3673	72.82%
labor_madre (Trabaja en el hogar, no trabaja o estudia)	5042	1770	35.11%
lavadora (tiene)	5055	4322	85.50%

La tabla 7 puntualiza las variables categóricas, que son aquellas que no presentan un valor de número real, siendo clasificadas en una serie de datos por medio de valores fijos que se asocian bajo una categoría o cualidad concreta. Para la variable computador, en donde se analiza la tenencia de este dispositivo, se obtienen un total de 5056 observaciones excluyendo los missings, teniendo como resultado un total de 3371 estudiantes que indican tener computador, representando el 66.67%, lo que muestra que existe un 33.66% de la población objeto de estudio que no cuenta con un computador. Según la naturaleza del colegio, el 89.33% de los estudiantes pertenecen a una institución educativa pública, es decir, de los 5164 estudiantes de la muestra, solo 551 estudian en colegios privados. Lo expuesto aplica para las variables que presentan 2 o más opciones de respuesta según la codificación establecida.

Tabla 8*Puntaje global según tenencia de computador*

Variable	computador	Obs.	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
puntaje_global	No tiene	1685	241.4243	42.82682	134	365
	Sí tiene	3371	269.0317	50.93389	140	477

La tabla 8 muestra cómo se distribuyen los estudiantes según la tenencia del computador y además el comportamiento de estos frente a los resultados obtenidos en las Pruebas Saber 11; la mayor proporción de los estudiantes (3371) indican que sí cuentan con un computador en sus hogares, mientras que 1685 carecen de este dispositivo. Se exalta que los estudiantes que sí tienen computador logran obtener un promedio de 269.03 puntos, generando una diferencia de 27.60 puntos por encima de quienes no tienen un computador.

Tabla 9*Puntaje global según tiempo diario de dedicación a internet*

Variable	dedicacion_internet	Obs.	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
puntaje_global	No navega	146	232.8219	50.92722	147	406
	≤ 30 min	505	241.3228	48.30184	140	374
	30 a 60 min	1040	251.8952	47.04557	134	442
	1 a 3 horas	1727	266.7522	50.39946	147	477
	> 3 horas	1560	266.6417	48.54294	152	415

El puntaje global de los estudiantes frente a el tiempo diario de dedicación a internet da cuenta de un aumento directamente proporcional en los resultados obtenidos por los estudiantes del departamento del Quindío en las Pruebas de Estado, concentrando la mayor parte de la muestra en aquellos que disponen de más tiempo al día en el uso de este servicio, generando una diferencia de 33.81 puntos entre quienes dedican más de 3 horas al día a estar conectados frente a quienes no navegan.

4.2. Estadística Inferencial

En este segundo apartado, se desarrolla el modelo de regresión lineal múltiple que da cuenta del objeto de estudio, esta ecuación se lleva a cabo para determinar la asociación o

correlación de algunos factores con el valor de la variable endógena, operación que da lugar a la tabla 10. Cabe recordar que la variable *puntaje_global* fue transformada a *ln_puntaje_global* para analizar los resultados en términos logarítmicos.

Tabla 10*Regresión lineal múltiple*

<table border="0" style="width: 100%; text-align: right;"> <tr><td>Número de observaciones</td><td>=</td><td>4689</td></tr> <tr><td>F (37, 4648)</td><td>=</td><td>58.70</td></tr> <tr><td>Prob > F</td><td>=</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>R-cuadrado (R²)</td><td>=</td><td>0.2926</td></tr> <tr><td>Root MSE</td><td>=</td><td>0.1628</td></tr> </table>					Número de observaciones	=	4689	F (37, 4648)	=	58.70	Prob > F	=	0.0000	R-cuadrado (R ²)	=	0.2926	Root MSE	=	0.1628
Número de observaciones	=	4689																	
F (37, 4648)	=	58.70																	
Prob > F	=	0.0000																	
R-cuadrado (R ²)	=	0.2926																	
Root MSE	=	0.1628																	
ln_puntaje_global	Coeficiente de regresión	Errores estándar robustos	t	P> t															
1.computador	0.0330***	0.00661	4.99	0.000															
1.dedicacion_internet	0.0239	0.0194	1.23	0.218															
2.dedicacion_internet	0.0485***	0.0184	2.63	0.008															
3.dedicacion_internet	0.0743***	0.0182	4.07	0.000															
4.dedicacion_internet	0.0775***	0.0184	4.22	0.000															
1.genero	0.0506***	0.00514	9.84	0.000															
edad	-0.0354***	0.00296	-11.95	0.000															
1.NSE	-0.000297	0.0108	-0.03	0.978															
2.NSE	0.0178	0.0133	1.34	0.181															
3.NSE	0.0531***	0.0178	2.98	0.003															
1.consola_videojuegos	-0.0158***	0.00599	-2.64	0.008															
1.numero_libros	0.0374***	0.00580	6.45	0.000															
2.numero_libros	0.0578***	0.00722	8.01	0.000															
3.numero_libros	0.0593***	0.0122	4.87	0.000															
1.dedicacion_lectura	0.0325***	0.00618	5.26	0.000															
2.dedicacion_lectura	0.0639***	0.00681	9.37	0.000															
3.dedicacion_lectura	0.0808***	0.00915	8.83	0.000															
4.dedicacion_lectura	0.106***	0.0127	8.34	0.000															
1.c_naturaleza	-0.123***	0.00860	-14.31	0.000															
1.horas_trabajo	-0.0248***	0.00680	-3.65	0.000															
2.horas_trabajo	-0.0417***	0.0102	-4.07	0.000															
3.horas_trabajo	-0.0331**	0.0169	-1.96	0.050															
4.horas_trabajo	-0.0288	0.0212	-1.36	0.174															
educ_padre	0.00227***	0.000549	4.14	0.000															
1.labor_madre	-0.0181	0.0274	-0.66	0.509															
2.labor_madre	-0.00891	0.0208	-0.43	0.669															
3.labor_madre	0.0372***	0.0119	3.13	0.002															
4.labor_madre	0.0504*	0.0293	1.72	0.086															

5.labor_madre	0.0228**	0.0117	1.95	0.051
6.labor_madre	0.0317***	0.0122	2.59	0.010
7.labor_madre	0.0187	0.0113	1.65	0.099
8.labor_madre	0.0478***	0.0129	3.72	0.000
9.labor_madre	0.0429***	0.00968	4.43	0.000
10.labor_madre	0.0612***	0.0142	4.29	0.000
11.labor_madre	-0.00376	0.0265	-0.14	0.887
1.lavadora	-0.0110	0.00775	-1.42	0.155
Constante	6.0290	0.0556	108.46	0.000

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

En esta sección se estimó el modelo de regresión lineal múltiple, en el que la variable dependiente corresponde al puntaje global (*puntaje_global*), y como factores explicativos se incluyeron un conjunto de variables que se han descrito en el apartado anterior, con el fin de establecer los factores asociados con la brecha digital en los resultados de las Pruebas Saber 11 de los estudiantes del departamento del Quindío para periodo 2021-2; a manera de resumen lo que acá se presenta son los principales resultados que se pueden extraer de la tabla anterior:

El estadístico F de Fisher, con los grados de libertad señalados entre paréntesis, permitió testear la significancia conjunta del modelo, que, para efectos de este estudio, resultó significativo, por lo tanto, el modelo explicó la variable dependiente (*puntaje_global*). Esto en concordancia con la prueba conjunta del P-valor asociado al modelo (Prob > F) con un resultado de 0.0000, donde se rechaza la hipótesis nula de que todos los parámetros (coeficientes) son iguales a cero.

En consideración a la bondad de ajuste del modelo, el coeficiente de determinación (R-cuadrado) es de 0.2926, lo que indica que el modelo explica el 29.26% de la varianza de la variable dependiente; es decir, aproximadamente un tercio de la brecha digital es explicado por el conjunto de las variables explicativas seleccionadas en el presente estudio (*computador, dedicacion_internet, genero, edad, NSE, consola_videojuegos, numero_libros, dedicacion_lectura, c_naturaleza, horas_trabajo, educ_padre, labor_madre, lavadora*), es

importante recordar que este estudio es transversal, y en estos cortes es frecuente obtener valores bajos para el R-cuadrado, situación que no significa que el modelo sea malo, pues por el contrario, el R-cuadrado elevado se da en las investigaciones longitudinales que usan series temporales y se genera un efecto de tendencia común en ellas.

Sobre la influencia de las variables explicativas se tiene en cuenta que, dentro de las variables tecnológicas, la que más explica al puntaje global corresponde a una mayor dedicación a internet, cuyo coeficiente de regresión arrojó un resultado de 7.75%, lo que significa que, si el estudiante dedica más de 3 horas de tiempo al internet, aumenta el puntaje global en esos puntos porcentuales. Así mismo, tener computador, incrementa el puntaje global en un 3.30%, frente a los que no lo tienen.

VARIABLES COMO EL GÉNERO, MOSTRAN RESULTADOS TAMBIÉN SIGNIFICATIVOS, ESPECIALMENTE PARA EL CASO DE LOS HOMBRES, PUES SE ESTIMÓ QUE EL HECHO DE PERTENECER A ESTE GRUPO POBLACIONAL (HOMBRE), INCREMENTA EL PUNTAJE GLOBAL DE LAS PRUEBAS DE ESTADO EN UN 5.06%. LA EDAD, AUNQUE ES SIGNIFICATIVA, SU RESULTADO MOSTRÓ UNA TENDENCIA NEGATIVA, QUE SIGNIFICA QUE A MAYOR EDAD EN LOS ESTUDIANTES QUE PRESENTARON LAS PRUEBAS SABER 11 EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO EN EL PERÍODO DE ESTUDIO, EL PUNTAJE GLOBAL DISMINUYE EN 3.54%, CON RELACIÓN A AQUELLOS ESTUDIANTES QUE TIENEN MENOS EDAD (TENIENDO EN CUENTA QUE LA POBLACIÓN SE ENCUENTRA ENTRE 14 Y 20 AÑOS).

EL NSE (NIVEL SOCIOECONÓMICO INDIVIDUAL), EVIDENCIÓ QUE, A MAYOR NIVEL, EL ESTUDIANTE OBTIENE MEJORES PUNTAJES EN LAS PRUEBAS DE ESTADO, CON UN 5.31% Y 1.78% PARA EL NSE 4 Y 3 RESPECTIVAMENTE; POR SU PARTE, PARA LA POBLACIÓN DE NSE 2, LOS PUNTAJES DISMINUYEN EN 0.029%.

TENER CONSOLA DE VIDEOJUEGOS, AUNQUE SU RESULTADO MOSTRÓ TENDENCIA SIGNIFICATIVA, SE EVIDENCIA QUE DISMINUYE EL PUNTAJE GLOBAL DE LAS PRUEBAS PRESENTADA POR LOS ESTUDIANTES EN 1.58%, FRENTE A AQUELLOS ESTUDIANTES QUE NO CUENTAN CON ÉSTE.

CON RELACIÓN AL NÚMERO DE LIBROS FÍSICOS O DIGITALES EN EL HOGAR, LOS RESULTADOS MUESTRAN UN 5.93% DE AUMENTO DEL PUNTAJE GLOBAL PARA AQUELLOS QUE TIENEN MÁS DE 100 LIBROS, POR

encima de los estudiantes que en su vivienda tienen menos de 10 libros. Asimismo, también se muestran resultados significativos para los que cuentan con un rango de 11 a 100 libros en su hogar.

En cuanto al tiempo diario de dedicación a la lectura se evidencia que, a mayor dedicación de lectura, el puntaje global se incrementa, esto aplica para los 4 casos analizados en el modelo (3.2% para los que leen 30 minutos o menos; 6.3% para los que leen entre 30 y 60 minutos; 8% para los que leen entre 1 y 2 horas; y 10.6% para los que dedican más de 2 horas diarias al ejercicio de la lectura, todos comparados a los que no leen por entretenimiento).

La naturaleza del colegio (oficial y no oficial, o público y privado), también muestra resultados significativos. En este caso, si el colegio es público, el puntaje global de la prueba disminuye en 12.3%, con relación a aquellos que son de naturaleza privada.

Las horas semanales empleadas por los estudiantes al trabajo, aunque son significativas, en sus tres primeras categorías (menos de 10 horas, entre 11 y 20 horas, entre 21 y 30 horas) muestran disminuciones respecto al puntaje global, sin embargo, no se presenta una reducción secuencial. Esto significa que, para aquellos estudiantes que laboran entre 11 y 20 horas, el puntaje global se reduce 4.17 puntos porcentuales, caso contrario a lo arrojado para aquellos que trabajan más de 30 horas a la semana, en donde estos disminuyen su puntaje global en 2.88% con relación a los que no trabajan.

La educación del padre tiene un comportamiento significativo dentro del estudio, este reflejado en los grados de escolaridad alcanzados, teniendo en cuenta que por cada año de estudio adicional que tenga el padre, el estudiante mejora su puntaje global en un 0.23%. En los casos donde los estudiantes informan que sus figuras paternas tienen postgrado (18 años de estudio), se muestra un aumento positivo de 4.1% en el puntaje global de las Pruebas Saber 11 de estos, en comparación con los que informan que sus padres no cuentan con ningún grado de escolaridad.

Además, frente a la labor de la madre, se obtienen 7 de las 13 categorías con un nivel de significancia dentro de los valores aceptados por el P-valor; para el apartado *8.labor_madre* el estudiante aumenta su puntaje global en un 4.78% si su madre tiene un trabajo como profesional; aquellos estudiantes que indican que su madre trabaja en el hogar, no trabaja o estudia (*9.labor_madre*), muestran que su puntaje global aumenta en un 4.29%; mientras que para los estudiantes que informan que su madre trabaja por cuenta propia (*10.labor_madre*), se destaca que presentan un aumento en el puntaje global del 6.12%, siendo todos estos valores significativos para el modelo.

Finalmente, tener lavadora en el hogar no resulta significativo en el modelo estudiado, sin embargo, los resultados dan cuenta que los estudiantes que indicaron tener este electrodoméstico en sus hogares disminuyen en un 1.88% el puntaje global de las Pruebas Saber 11.

5. Discusión

Los hallazgos de la presente investigación permitieron establecer los factores asociados con la brecha digital en los resultados de las Pruebas Saber 11 de los estudiantes del departamento del Quindío para el período 2021-2. Llama la atención el hecho de tener computador por parte de la población objetivo, que incrementó en un 3.3% los resultados de las Pruebas de Estado con relación a aquellos que no poseen este dispositivo, al igual que el nivel socioeconómico (NSE) que evidenció que, a mayor nivel, los estudiantes obtenían mejores puntajes en dichas pruebas. Esto se articula con los estudios expuestos por Rodríguez y Sandoval (2017), Collazos et al. (2021) y Rodríguez y Hernández (2021), quienes resaltaron para un grupo de estudiantes de niveles vulnerables, la carencia de dispositivos de cómputo en sus hogares, y la forma cómo estos se veían afectados por el limitado uso de las TIC y el acceso al capital cultural del estudiante, así como a bajos resultados en diferentes pruebas que presentaron los estudiantes. Lo anterior indica que la hipótesis planteada en el sentido de que

la tenencia de computador está asociada a un mayor puntaje en las Pruebas Saber 11 en los estudiantes del departamento del Quindío sea corroborada.

De la misma forma, la dedicación a internet incrementó el puntaje global en las pruebas presentadas por los estudiantes de esta investigación en un 7.75%, para aquellos que destinaban más de 3 horas a navegar en la web, aspecto que coincide con los estudios de González-Zabala et al. (2013), Rodríguez y Sandoval (2017), Rodríguez y Hernández (2021) y Duque (2017), quienes señalaron que el tiempo dedicado a las herramientas tecnológicas, tenían una profunda influencia en la obtención de altos puntajes. Esto permite corroborar la hipótesis planteada con relación a un mayor tiempo de dedicación a internet que se asocia con mejores puntajes en las Pruebas Saber 11 de la población objeto de la investigación.

La variable género por su parte, evidenció resultados significativos para la presente investigación, pues para el caso de los hombres se incrementó el puntaje global de las Pruebas de Estado en un 5.06%, con relación a las mujeres. Los estudios realizados por Rodríguez y Hernández (2021) y Collazos et al. (2021), permitieron corroborar que los estudiantes de género masculino obtuvieron mejores resultados en las Pruebas Saber 11, aspecto que permite converger con los resultados de este estudio. Así mismo, la variable edad afectó los puntajes obtenidos en las Pruebas Saber 11 de los estudiantes del departamento del Quindío, pues el puntaje global disminuyó en 3.54% para los estudiantes de mayor edad, con relación a aquellos estudiantes que tenían menos edad (teniendo en cuenta que la población se encontró entre 14 y 20 años). Este análisis se contrasta con el estudio de González-Zabala et al. (2013), quienes mencionaron que la población que más usaba el computador y conocía de la existencia del internet estaba en un rango de 10 a 19 años, lo que permitió inferir que la edad influía directamente en el resultado de dichas pruebas.

En cuanto a la naturaleza del colegio, se generó una diferencia que mostró ser significativa para la presente investigación, en los establecimientos públicos el puntaje global de la prueba disminuyó en 12.3% con relación a aquellos que son de naturaleza privada,

aspecto que se contrasta con lo mencionado por Collazos et al. (2021), quienes demostraron cómo los estudiantes pertenecientes a colegios oficiales o públicos presentaban menores resultados en las Pruebas Saber 11 con relación a los estudiantes de colegios no oficiales.

En síntesis, este capítulo mostró las discusiones al estimar el modelo de regresión lineal múltiple con los datos de las Pruebas Saber 11 del período 2021-2 de los estudiantes del departamento del Quindío. Se identificaron los factores asociados con la brecha digital según los resultados de dichas pruebas, teniendo en cuenta aquellos que determinan un alto y un bajo puntaje global con relación a la brecha digital en el departamento, acompañado de los diversos aportes que algunos autores han contribuido sobre el tema. El siguiente acápite muestra las conclusiones y recomendaciones del presente estudio, y abre interrogantes para futuras investigaciones.

6. Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo establecer los factores asociados con la brecha digital en los resultados de las Pruebas Saber 11 de los estudiantes del departamento del Quindío para el periodo 2021-2.

A la luz de los resultados obtenidos en las Pruebas de Estado y de acuerdo con la caracterización de la población objeto de la investigación, se pudo identificar que los factores asociados a la brecha digital son representados con las variables tenencia de computador y tiempo diario de dedicación a internet, pues estos ítems fueron los que dieron razón a la delimitación del fenómeno de estudio.

Referente a la tenencia de computador, el hecho de que un estudiante posea dispositivo de cómputo significa un incremento en el puntaje global con relación a los que no poseen. Este fenómeno resulta significativo para la investigación, pues el aumento en los resultados según la tenencia de PC es notorio.

De igual manera sucede con el tiempo diario de dedicación a internet, los estudiantes muestran un aumento progresivo en el puntaje global según los minutos y horas que dedican a

navegar en el ciberespacio, esto denota que, a mayor tiempo de inmersión en la red, mayores resultados reflejados en el puntaje, teniendo en cuenta que esta asociación es significativa para el estudio.

El género es un determinante inesperado para el estudio, los hombres presentan una diferencia positiva significativa con relación a las mujeres, en resumen, el género masculino del departamento del Quindío tiene puntajes globales más altos que el femenino, situación que se manifiesta en cinco puntos porcentuales de diferencia.

El nivel socioeconómico individual aporta a la consecución de altos resultados en el puntaje global de los estudiantes quindianos, esto es, a mayor nivel socioeconómico individual, mayores puntajes globales, especialmente para los NSE 3 y 4, con diferencias significativas, muy superiores a los que se encuentran por debajo de esas categorías.

Así mismo, la edad es una variable interesante, en el sentido de que, entre más años tienen los estudiantes, menos resultados obtienen en la prueba, esto se traduce en una disminución considerable del puntaje global con el paso del tiempo. Los estudiantes más jóvenes presentan puntajes más altos, y conforme van aumentando años, su puntaje se reduce, mostrando una tendencia negativa.

Finalmente, con relación a los estudiantes adscritos a instituciones educativas no oficiales, es decir, privadas, se presentan diferencias significativas en el puntaje global alcanzado frente al obtenido por estudiantes de establecimientos oficiales o públicos, donde los primeros superan de forma notoria y significativa a los segundos.

7. Recomendaciones

Las reflexiones consignadas en el acápite anterior señalaron la relación de diversos factores que se asocian a la brecha digital en los resultados de las Pruebas Saber 11 de los estudiantes del departamento del Quindío para periodo 2021-2. Con base en ellas se plantean las siguientes recomendaciones.

Propiciar análisis por parte de las instituciones públicas y privadas sobre la realidad social, económica y cultural de los estudiantes, que den cuenta de su asociación con los puntajes globales obtenidos, puesto que el reporte que ellas generan se centra principalmente en los resultados y desempeños, y no se consideran los factores individuales de los jóvenes. Esto puede abrir la discusión a la realidad del estudiantado y su asociación con la consecución de sus puntajes, y así tener una visión a profundidad de las causas de algunos fenómenos educativos.

Generar propuestas desde las Secretarías de Educación y las Secretarías de las TIC a nivel municipal y departamental para trabajar de forma mancomunada con las instituciones educativas, con el objeto de promover programas de formación docente en el ámbito digital, además de implementar y/o continuar con las políticas públicas lideradas desde el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, enfocadas en el cumplimiento de la meta nacional hacia la reducción de la brecha digital.

Evaluar las condiciones tecnológicas con las que cuentan las instituciones educativas del departamento, para que las entidades responsables tomen medidas oportunas y acertadas para contribuir a minimizar las dificultades digitales en los establecimientos, principalmente en los oficiales (públicos) que tanto lo necesitan, todo ello en búsqueda de implementar los recursos y las políticas necesarias que posibiliten mejorar las condiciones de dotación y conectividad que se requieren. Por ello, se sugiere mejorar la infraestructura digital dentro de los colegios, con la finalidad de suplir las carencias que tienen los estudiantes a nivel individual con respecto al ámbito de las TIC.

Aunque en el departamento del Quindío existe una tendencia a tener buena conectividad, se debe garantizar su acceso por parte los entes gubernamentales, por lo tanto, se sugiere trabajar de forma solidaria entre todas las partes y todos los niveles de la comunidad educativa, en el marco del desarrollo sostenible y en consideración a la actual era digital,

proyectando sus esfuerzos a la vanguardia del desarrollo tecnológico a nivel nacional e internacional.

Por último, se recomienda la promoción de futuros estudios de enfoque cuantitativo, que permitan dar respuestas a diferentes fenómenos que no pueden ser explicados de forma cualitativa en el ámbito educativo, pues en el medio universitario y en las facultades de educación, abundan estudios de enfoques cualitativos o mixtos. Con lo anterior, no se infravalora la importancia de los estudios fenomenológicos, etnográficos, etnometodológicos, estudios de caso, entre otros, sino al contrario, se considera importante estudiar la educación desde un enfoque integral, fundamentado desde el paradigma empírico-analítico, donde también se puede dar respuesta a interrogantes pedagógicos que requieran de resultados exactos, en términos cuantitativos.

Referencias

- Alcaldía de Medellín. (2019). Boletín enero 2019. Medellín hacia la cuarta revolución industrial. ISSN: 2590-6658 (En línea). https://www.sapiencia.gov.co/wp-content/uploads/2019/01/BOLETIN_ODES_MEDELLIN_HACIA_LA_CUARTA_REVOLUCION_INDUSTRIAL.pdf
- Alva, R. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo xxi: la brecha digital. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 60(223), 265-285. [http://dx.doi.org/10.1016/S0185-1918\(15\)72138-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0185-1918(15)72138-0).
- Amat, J. (julio de 2016). *Introducción a la regresión lineal múltiple*. Ciencia de datos. https://www.cienciadedatos.net/documentos/25_regresion_lineal_multiple
- Amat, J. (junio de 2016). *Correlación lineal y regresión lineal simple*. Ciencia de datos. https://www.cienciadedatos.net/documentos/24_correlacion_y_regresion_lineal
- Andrés, G. (2014). Una aproximación conceptual a la “apropiación social” de TIC. *Question*, 1(43), 17-31. <http://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/question/article/view/2227>.
- Arancibia, M. (abril 24, 2020). Reflexión sobre lo educativo en tiempos de pandemia. *Diario UACH*. <https://diario.uach.cl/reflexion-sobre-lo-educativo-en-tiempos-de-pandemia/>
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación* (3a. ed.). Grupo Editorial Patria.
- Banco Mundial. (2019). *Informe sobre el Desarrollo Mundial 2019: La naturaleza cambiante del trabajo*. cuadernillo del “Panorama general”. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/publication/wdr2019>
- Britt, A., Booth, P., y Bucher, T. (2020). To be or not to be algorithm aware: a question of a new digital divide? *Information, Communication & Society*, 24(12), 1779-1796. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2020.1736124>.
- Cabero, J., y Ruiz, J. (2018). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *IJERI International Journal of Educational*

Research and Innovation, (9), 16-30.

<https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/2665>

Calvo, D. H., y Ospina, D. C. (2014). Jóvenes y TIC: una mirada desde la vida cotidiana. Textos y sentidos, (9), 87-105.

<https://revistas.ucp.edu.co/index.php/textosysentidos/article/view/401>

Castañeda, J. M., Campo, V. M., Cadavid, G., y Urrego, M. I. (2004). *Educación Media en Colombia: caracterización y propuesta propedéutica para su articulación con la Educación superior y el mundo del trabajo*. Instituto Tecnológico Metropolitano.

Castaño, J., Duart, J. M., y Sancho, T. (2012). Una segunda brecha digital entre el alumnado universitario. *Cultura y Educación*, 24(3), 363-377.

<http://dx.doi.org/10.1174/113564012802845695>.

Castillo, A. (30 de diciembre de 2021). En el Quindío, 11.439 familias tienen internet fijo subsidiado. *La Crónica*. <https://www.cronicadelquindio.com/noticias/economia/en-el-quindio-11439-familias-tienen-internet-fijo-subsidiado>

CEPAL. (2020). *La Educación en Tiempos de Pandemia*.

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/45904-la-educacion-tiempos-la-pandemia-covid-19>.

Chacón, A. M., Ordóñez, J. A., y Anichiarico, A. M. (2017). Hacia el reconocimiento de la inclusión digital como un derecho fundamental en Colombia. *Vniversitas*, (134), 139-168. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.vj134.hrid>.

CITEP UBA. (octubre 30, 2012). Cesar Coll: Las Tic, la nueva ecología del aprendizaje y la educación formal [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3-FRdOBbvnk&t=1s>.

CMSI. (2015). Declaración de la CMSI+10 relativa a la aplicación de los resultados de la CMSI. Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Unión Internacional de

Telecomunicaciones.

<https://www.itu.int/net/wsis/implementation/2014/forum/inc/doc/outcome/362828V2S.pdf>

Collazos, A. C., Quintero, M. V., y Trujillo, K. N. (2021). Determinantes del rendimiento académico de la prueba Saber 11 durante el periodo 2014-2019 en Colombia.

Panorama, 15(29), 103-126. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v15i29.1723>

Congreso de Colombia. (25 de julio de 2019). Artículo 6. Ley 1978 de 2019. DO: 51.025.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=98210>

Córdoba, M., López, E. E., Ospina, J., y Polo, J. A. (2017). Estudiantes de la básica y media con respecto al uso de las TIC como herramientas de apoyo a su aprendizaje. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 9(16), 113-125. <https://doi.org/10.22430/21457778.178>.

Crovi, D. (2008). Dimensión social del acceso, uso y apropiación de las TIC. *Contratexto*, 16, 65-79. <https://doi.org/10.26439/contratexto2008.n016.784>

Dejusticia. (agosto 23, 2021). La brecha digital en Colombia y el Internet como derecho fundamental. *Dejusticia*. <https://www.dejusticia.org/la-brecha-digital-en-colombia-y-el-internet-como-derecho-fundamental/>.

Del Valle, J., y Guerra, C. W. (2012). La Multicolinealidad en modelos de Regresión Lineal Múltiple. *Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 21(4), 80-83.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542012000400013&lng=es&tlng=pt.

DANE. (2 de septiembre de 2021). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida -ECV- 2020*.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv-2020>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). *Indicadores básicos de TIC en Hogares - Históricos*. [https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-](https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comunicacion-y-tecnologia/indicadores-basicos-de-tic-en-hogares-historicos)

[tema/tecnologia-e-innovacion/tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-tic/indicadores-basicos-de-tic-en-hogares/informacion-historica.](#)

Duque, D. F. (2017). Inclusión digital: análisis de las TIC en Colombia ¿Cerrando brechas regionales? Plan Vive Digital (I) 2010 – 2014 [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio institucional PUJ.

[https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/38148.](https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/38148)

El Quindiano. (marzo 20, 2021). El Quindío empieza a cerrar su brecha digital. *El Quindiano*.
[https://www.elquindiano.com/index.php/noticia/25439/el-quindio-empieza-a-cerrar-su-brecha-digital.](https://www.elquindiano.com/index.php/noticia/25439/el-quindio-empieza-a-cerrar-su-brecha-digital)

Ferrada, V., González, N., Ibarra, M., Ried, A., Vergara, D., y Castillo, F. (2021). Formación docente en TIC y su evidencia en tiempos de COVID-19. *Revista Saberes Educativos*, (6), 144-168. DOI:10.5354/2452-5014.2021.60715

Freire, E. E. (2018). La hipótesis en la investigación. *Mendive*, 16(1), 122-139.

<http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1197>

Gómez, D. A., Alvarado, R. A., Martínez, M., y Díaz, C. (2018). La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 6(16), 49-64.

<https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.16.62611>

González-Zabala, M. P., Galvis, E. A., y Fernando, C. (2013). Análisis de brecha digital en seis grupos poblacionales vulnerables de la región caribe colombiana. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (39), 33-46.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194227509004>

Guerra, M., y Jordán, V. (2010). *Políticas públicas de la sociedad de la información en América Latina ¿una misma visión?* Cepal, Naciones Unidas.

<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/3757>

- Guzmán, B. J., Castro, S., y Acosta, W. D. (2021). TIC y educación en tiempos difíciles. *Delectus*, 4(2), 1-11. <https://doi.org/10.36996/delectus.v4i2.117>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª Ed.). McGraw-Hill.
- Iguarán, J. M. (2015). *Una aproximación a la educación media en Colombia desde 1994 hasta 2015: reflexiones a partir del estado del arte* [Tesis de maestría, Universidad de la Sabana]. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/22597>
- ICFES. (4 de febrero de 2022). *Examen Saber 11°*. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. <https://www.icfes.gov.co/web/guest/acerca-examen-saber-11>.
- Kaufman, E. (2007). *Políticas públicas y tecnologías. Líneas de acción para América Latina*. La Crujía.
- Lugo, M. (2010). Las políticas TIC en la educación de América Latina. Tendencias experiencias. *Fuentes*, (10), 52-68. http://institucional.us.es/revistas/fuente/10/art_2.pdf
- Mamani, D. L. (2018). *Uso de las TIC y su relación con la comprensión oral del idioma inglés en los estudiantes del VII ciclo de dos instituciones educativas particulares de la EPR, 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión]. Repositorio UPeU. <http://hdl.handle.net/20.500.12840/1597>
- Martínez, D. R., Albín, J. L., Cabaleiro, J. C., Pena, T. F., Rivera, F. R., y Blanco, V. (2009). El criterio de información de Akaike en la obtención de modelos estadísticos de rendimiento. *Jornadas de Paralelismo*, (20), 439-444. https://www.researchgate.net/publication/236279245_El_criterio_de_informacion_de_Akaike_en_la_obtencion_de_modelos_estadisticos_de_Rendimiento
- MEN. (2008). *Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!* (Serie Guías No.30). Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf

- MEN. (2010). *Estudiantes en extra-edad*. Ministerio de Educación Nacional.
<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82787.html>
- MEN. (2020). *Estándares Básicos de competencia*. Ministerio de Educación Nacional.
<https://www.mineducacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Referentes-de-calidad/340021:Estandares-Basicos-de-competencia>
- MEN. (2021). *Gobierno Digital*. Ministerio de Educación Nacional.
https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-59513.html?_noredirect=1
- MinTIC. (2020). *Propuesta de nuevo parque tecnológico para el Quindío recibió apoyo de la ministra Karen Abudinen*. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/150925:Propuesta-de-nuevo-parque-tecnologico-para-el-Quindio-recibio-apoyo-de-la-ministra-Karen-Abudinen>
- MinTIC. (2021). *Brecha Digital*. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Glosario/B/5467:Brecha-Digital>.
- MinTIC. (2021). *Iniciativas*. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Iniciativas/>
- Montenegro, S., Raya, E., y Navaridas, F. (2020). Percepciones Docentes sobre los Efectos de la Brecha Digital en la Educación Básica durante el Covid-19. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3e), 317-333.
<https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.017>
- Mora, M. (2002). *La estructura social de la Argentina: evidencias y conjeturas acerca de la estratificación actual* (Serie Políticas Sociales N.º 59). Cepal.
<https://www.cepal.org/es/publicaciones/6032-la-estructura-social-la-argentina-evidencias-conjeturas-acerca-la-estratificacion>

- Moyano, R. (2020). Brecha social y brecha digital. Pobreza, clima educativo del hogar e inclusión digital en la población urbana de Argentina. *Signo y Pensamiento*, 39(77).
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.syp39-76.bsbd>
- Nájar, O. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación. *Praxis & Saber*, 7(14), 9-16. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.19053/22160159.5215>
- Namakforoosh, M. (2013). *Metodología de la Investigación* (2ª ed.). Limusa.
- Novales, A. (2010). *Análisis de regresión*. Universidad Complutense de Madrid.
<https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-13-Analisis%20de%20Regresion.pdf>
- NU. CEPAL. (2020). *Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al COVID-19*. Cepal, CAF. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45360>
- Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacios, J. J., y Romero, H. E. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de tesis* (5ta ed.). Ediciones de la U.
- Palma, R. (2022). Análisis crítico del coeficiente de determinación (R^2), como indicador de la calidad de modelos lineales y no lineales. *Matemática*, 20(2), 1-12.
<http://www.revistas.espol.edu.ec/index.php/matematica/article/view/1037>
- Pardo, C. A., y Cabarcas, K. (2015). El examen del Icfes –Saber 11– y la prueba de entrada como predictores del aprendizaje de los estudiantes de primer semestre de Psicología de una universidad privada de Bogotá. *Revista Academia y Virtualidad*, 8(1), 88-98.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5104745>
- Peña, H. A., Cuartas, K. A., y Tarazona, G. M. (2017). La brecha digital en Colombia: un análisis de las políticas gubernamentales para su disminución. *Redes de Ingeniería*, 59-71. <https://doi.org/10.14483/2248762X.12477>
- Portafolio. (agosto 11, 2021). Lo que se sabe del lío en el que está el MinTIC por \$70 mil millones. *Portafolio*. <https://www.portafolio.co/economia/gobierno/mintic-caso-de-licitacion-en-el-que-se-perdieron-70-mil-millones-de-pesos-554992>

Real Academia Española. (2021). Hipótesis. En diccionario de la lengua española.

<https://dle.rae.es/hip%C3%B3tesis?m=form>

Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en Psicología*, 23(1), 9-17. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>

Rodríguez, A. K., y Hernández, C. Y. (2021). *Análisis de las Pruebas Saber 11, años 2017 y 2018, identificando las variables determinantes en los bajos resultados y en la brecha existente entre los estudiantes de colegios categoría A y A+ versus los D en el sector público* [Tesis de pregrado]. Universidad de La Salle.

https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial/170

Rodríguez, C., y Sandoval, D. (2017). Estratificación digital: acceso y usos de las TIC en la población escolar chilena. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 19(1), 20-34.

<https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.1.902>

Rueda, R., y Franco, M. (2018). Políticas educativas de TIC en Colombia: entre la inclusión digital y formas de resistencia-transformación social. *Pedagogía y Saberes*, (48), 9-25.

<https://doi.org/10.17227/pys.num48-7370>

Sánchez, L., Reyes, A. M., Ortiz, D., y Olarte, F. (2017). El rol de la infraestructura tecnológica en relación con la brecha digital y la alfabetización digital en 100 instituciones educativas de Colombia. *Calidad en la educación*, (47), 112-144.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652017000200112>

Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Foro Económico Mundial. Traducción de El Tiempo Casa Editorial, S. A.

Segura, S. (2017). Tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje musical: una contextualización. *Revista AV Notas*, (2), 133-156.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7645965>

Selwyn, N. (2004). Reconsidering political and popular understandings of the digital divide. *New Media and Society*, 6(3), 341-362. <https://doi.org/10.1177/1461444804042519>

- Sepúlveda, J. J., y Ramírez, L. A. (2018). Brecha digital e inclusión digital: fenómenos socio – tecnológicos. *Revista EIA*, 15(30), 89-97. <https://doi.org/10.24050/reia.v15i30.1152>
- Soto, D., Valencia, O. D., y Rentería, R. (2020). Alfabetización y brecha digital entre los pueblos originarios de México, 1990-2015. Efectos socioeconómicos. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(23), 85-108. <https://doi.org/10.22430/21457778.1720>
- UIT. (2003). *Informe el eslabón perdido*. Cumbre mundial sobre la sociedad de la información. Ginebra, 10-12 de diciembre. <https://www.itu.int/es/history/Pages/MaitlandReport.aspx>
- UNESCO. (2011). *Cultural Properties - Coffee Cultural Landscape of Colombia (Colombia)*. UNESCO World Heritage Centre – Decision - 35 COM 8B.43. <https://whc.unesco.org/en/decisions/4314/>
- Van Deursen, A., y Mossberger, K. (2018). Anything for anyone? A new digital divide in internet-of-things skills. *Policy & Internet*, 10(2), 122-140. <https://doi.org/10.1002/poi3.171>
- Van Dijk, J. (2017). Digital divide: impact of access. En P. Rössler, C.A. Hoffner y L. van Zoonen (eds.), *The International Encyclopedia of Media Effects* (pp. 1-11), Chichester, UK: John Wiley y Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118783764.wbieme0043>
- Van Dijk, J., y Van Deursen, A. (2014). *Digital skills, unlocking the Information society*. Palgrave Macmillan.
- Van Dijk, J., y Hacker, k. (2003). The digital divide as a complex and dynamic phenomenon. *The Information Society*. 19(4), 315-326. <https://doi.org/10.1080/01972240309487>
- Vila, R., Torrado, M., y Reguant, M. (2019). Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: un ejemplo práctico. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 12(2), 1-10. <http://doi.org/10.1344/reire2019.12.222704>
- Winocur, R. (2006). Internet en la vida cotidiana de los jóvenes. *Revista Mexicana de Sociología*, 68(3), 551-580. <http://dx.doi.org/10.22201/iis.01882503p.2006.003.6069>

Zillien, N., y Hargittai, E. (2009). Digital distinction: Status-specific types of Internet usage. *Social Science Quarterly*, 90(2), 274–291. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6237.2009.00617.x>