



Especialización en Analítica de Datos

Diseño de un Dashboard para el proceso de toma de decisiones en planes de mejora en la educación media en Colombia.

Presentado por:

Juan David Acosta, William Calvache Hernández, Ángela María Pérez Alarcón

Bogotá, D.C 16 de mayo del 2024



Especialización en Analítica de Datos

Diseño de un Dashboard para el proceso de toma de decisiones en planes de mejora en la educación media en Colombia.

Presentado por:

Juan David Acosta, William Calvache Hernández, Ángela María Pérez Alarcón

Bajo la dirección de:

Diego Alejandro Barragan Vargas

Bogotá, D.C 16 de mayo del 2024

Tabla de Contenido

Preliminares.....	4
Introducción	14

Objetivos	16
Alcance del proyecto aplicado	18
Metodología	19
Diseño del proyecto.....	29
Cronograma.....	31
Fase 1: Preparación y Recopilación de Datos	32
Fase 2: Diseño del Tablero de Control.....	32
Fase 3: Propuesta de Estrategias de Mejora	33
Fase 4: Documentación y Entrega.....	33
Descripción de la situación organizacional (Contexto).....	33
Descripción de la situación de caso.....	43
Descripción de las alternativas, estrategias y/o acciones que se toman en el análisis de la solución a la problemática.....	48
Plan y recomendaciones de implementación y aplicación	53
Descripción de las fuentes de información.....	55
Recopilación de datos, análisis preliminar y resultados obtenidos	58
Conclusiones	65
Referencias.....	67

Preliminares

Declaración de originalidad y autonomía

Declaramos bajo la gravedad del juramento, que hemos escrito el presente proyecto, en la propuesta de solución a una problemática en el campo de conocimientos del programa de Especialización en Analítica de Datos por nuestra propia cuenta y que, por lo tanto, su contenido es original.

Declaramos que hemos indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información y que no ha sido entregado a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación.



Ángela María Pérez Alarcón



William Calvache Hernández



Juan David Acosta

Firmado en Bogotá, D.C 16 de mayo de 2024

Declaración de exoneración de responsabilidad

Declaramos que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de sus autores. La Corporación Unificada Nacional de Educación Superior – CUN no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él.



Ángela María Pérez Alarcón



William Calvache Hernández



Juan David Acosta

Firmado en Bogotá, D.C 16 de mayo de 2024

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Variables por sector</i>	21
Tabla 2 <i>Interpretación de coeficiente de correlación</i>	24
Tabla 3 <i>Metodología</i>	26
Tabla 4 <i>Variables con valores de coeficiente de correlación</i>	61

Lista de figuras

Figura 1 <i>Niveles de Correlación</i>	22
Figura 2 <i>Coefficiente de correlación de Karl Pearson</i>	23
Figura 3 <i>Flujograma</i>	29
Figura 4 <i>Cronograma de actividades - Diagrama de Gantt</i>	31
Figura 5 <i>Proporción de la población de 18 a 30 años con educación secundaria completa según género y quintiles de ingreso per cápita familiar, 2017.</i>	37
Figura 6 <i>Árbol de problemas</i>	47
Figura 7 <i>Dashboard para el proceso de toma de decisiones en planes de mejora en la educación</i>	62

Listado de gráficas

Grafica 1 *Puntaje global por año*.....63

Abreviaturas

ICFES: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior

Covid-19: Coronavirus Disease 2019.

NNA: Niños, niñas y adolescentes

NNAJ: Niños, niñas, adolescentes y jóvenes

Resumen ejecutivo

Se sabe que los Dashboard mejoran la toma de decisiones al visualizar los procesos de aprendizaje y ayudar a rastrear dónde evolucionan los procesos de aprendizaje según lo esperado y dónde (pueden) ocurrir problemas potenciales (ELSEVIER, 2019). De esta manera, el presente proyecto tiene como objetivo crear un Dashboard para la visualización del comportamiento estadístico en función de los factores influyentes en la calidad de la educación según los resultados pruebas Saber 11, dando como resultado un instrumento de análisis que permita orientar al sector educativo hacia una toma de decisiones más razonable desde la retroalimentación.

Con el Dashboard se buscó tener una visualización más clara, precisa y detallada del comportamiento de los resultados de las Pruebas Saber 11 que se obtuvieron durante el año 2019 a 2022, evaluando así las dinámicas de los resultados antes, durante confinamiento y después del confinamiento en pandemia del COVID-19 bajo una mirada holística del contexto social, institucional, familiar y económico en función de los componentes relevantes sobre el comportamiento de los resultados de las pruebas Saber 11.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la herramienta unificada y escalable de inteligencia de negocios; Microsoft Power BI tiene la capacidad de combinar diferentes bases de datos, archivos y servicios web para que pueda realizar cambios rápidamente o corregir datos y problemas automáticamente, también garantiza la seguridad en la publicación de informes realizados dentro de la empresa y regula automáticamente los datos con información actualizada (Surlisa & Tuga , 2019).

Se cuenta con una base de datos con los resultados en las asignaturas de lectura crítica, matemáticas, ciencias naturales, sociales y ciudadanas e inglés. Es de resaltar que se usó únicamente datos de las Pruebas Saber 11 del año 2019 hasta el 2022.

Por último, para el desarrollo de este proyecto se hizo uso de textos, artículos, investigaciones y demás, dirigidos a la educación media en Colombia basándose en varios enfoques poblacionales, como: Género, ubicación de residencia, cultura, estratificación socio-económica, condiciones socio-familiares y económicas, entre otros.

Palabras clave

Saber 11, ICFES, educación media, estudiantes, evaluación, Dashboard, base de datos, Jóvenes y Adolescentes.

Abstract

Dashboards are known to improve decision making by visualizing learning processes and helping to track where learning processes are evolving as expected and where potential problems (may) occur (ELSEVIER, 2019). In this way, the objective of this project is to create a Dashboard for the visualization of the behavior of the Saber 11 tests, resulting in an analysis instrument that allows the educational sector to be guided towards more reasonable decision-making based on feedback.

The Dashboard seeks to have a clearer, more precise and detailed visualization of the behavior of the Saber 11 results that were obtained during the year 2019 to 2022, thus evaluating the dynamics of the results before, during confinement and after confinement in the COVID-19 pandemic. 19 under a holistic view of the social, family and economic context based on the relevant components on the behavior of the Saber 11 test results.

For the development of this project, the unified and scalable business intelligence tool will be used; Microsoft Power the ability to combine different databases, files and web services so you can quickly make changes or correct data and problems automatically, also ensures security in the publication of reports made within the company and automatically regulates data with updated information (Surlisa & Tuga , 2019).

There will be a database with the results in the subjects of critical reading, mathematics, natural, social and civic sciences and English. It should be noted that only data from the Saber 11 tests from 2019 to 2022 will be used.

Finally, for the development of this project, texts, articles, research and others were used, aimed at secondary education in Colombia based on various population approaches such as: Gender, location of residence, culture or ethnicity, stratification, socio-family conditions and economic, among others.

Keywords

Saber 11, ICFES, secondary education, students, dataset, COVID-19, evaluation, Dashboard, database, Youth and Adolescents.

Introducción

Las pruebas ICFES son una herramienta estandarizada de evaluación que mide la calidad de aprendizaje oficial para quienes terminan el nivel de educación media. Como tal, estas pruebas cuentan con cinco (5) componentes evaluativos que son: Lectura crítica, matemáticas, ciencias naturales, sociales y ciudadanas e inglés (ICFES).

El ICFES a partir de sus encuestas de inscripción proporcionan información significativa a la hora de evaluar el contexto de un estudiante, evidenciando la calidad formativa en la que se encuentran los alumnos de educación media. Es decir, que aquí se puede identificar varios aspectos en los que se desenvuelve esta población a partir de los siguientes factores: la familia, salud, las condiciones socio económicas, ubicación de la institución educativa, escolaridad de sus padres y demás. Permitiendo tener una mirada más amplia sobre la realidad que experimentan y como esto tiene una estrecha reciprocidad en el proceso de desarrollo y de aprendizaje del alumnado (ICFES, 2009).

Una de las desventajas que tiene América Latina y el Caribe en el sistema educativo es el poder culminar la secundaria (educación media) efectos de los factores sociales como el nivel socioeconómico, y la desigualdad social donde estudiantes de educación media han tenido que asumir actividades laborales y a la vez estudiar para subsistir con sus familias e incluso muchos han tenido que desistir de sus estudios. El estrés, el cansancio, los problemas económicos en el hogar son otros de los componentes que mayoritariamente obstruyen un buen proceso de aprendizaje.

Según la Organización de Naciones Unidas (UN, 2023) la educación ayuda a reducir las desigualdades y a alcanzar la igualdad de género. También ayuda a las personas de todo el mundo

vivir una vida más saludable y sostenible. La educación también es importante para fomentar la tolerancia entre las personas y contribuye al desarrollo de sociedades más pacíficas. En concordancia a lo anterior, Paulo Freire en 1968 enuncia: la educación reproduce de este modo, en su propio plano, la estructura dinámica y el movimiento dialectico del proceso histórico de producción del hombre. Para el hombre, producirse es conquistarse, conquistar su forma humana. La pedagogía es antropología (Freire, 1968).

Una manera de evaluar las condiciones de vida de las personas de Colombia, es por medio de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV), la cual tiene por objetivo obtener información que permita analizar y realizar comparaciones de las condiciones socioeconómicas de los hogares que habitan el país, las cuales posibiliten hacer seguimiento a las variables necesarias para el diseño e implementación de políticas públicas. (DANE, 2022).

En el caso de Colombia comparando los sectores privilegiados con los vulnerables existe una gran diferencia en el nivel de conocimiento adquirido en las aulas, un ejemplo puede ser entre un estudiante de una ciudad, estratificación media, de una institución privada al de un alumno que viva en extrema pobreza, en zona rural y de conflicto armado, si bien ahí puede evidenciar que las necesidades entre un alumno y otro son totalmente diferentes y que por ende los resultados de las Pruebas Saber 11 pueden variar significativamente.

Otro punto importante en la educación es la importancia de los recursos digitales. Esta necesidad se visualizó gracias a la pandemia del COVID-19 que permitió romper con mitos sobre la desigualdad dejándola ver como una realidad que viven muchos alumnos a la hora de adquirir educación donde hoy en día un computador e internet hace parte de los recursos y necesidades básicas para una educación media de calidad.

Sin embargo, en América Latina se ha venido trabajando en mejorar las oportunidades educativas de las poblaciones vulnerables, un ejemplo es el de las mujeres género con mayor egreso en educación secundaria, escolarización, permanencia y graduación en educación superior. Estos resultados han sido gracias a la implementación de las políticas públicas para lograr la sostenibilidad y el egreso de los estudiantes en la educación superior bajo un enfoque de equidad también refieren que en sectores con mayor vulnerabilidad se ha estado aumentando el volumen de estudiantes en la educación superior según investigación sobre educación superior y sociedad por (García De Fanelli & Adrogué, 2021).

La educación es la clave que permitirá alcanzar muchos otros objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Cuando las personas pueden obtener una educación de calidad, pueden romper el ciclo de la pobreza (UN, 2023), pero el grado de conocimiento que puede lograr obtener un alumno viene sujeta a otros componentes que sin duda también se deben conocer y trabajar ya que son plurales para el desarrollo de un Niño, Niñas y Adolescente como es: el entorno social, económico, familiar, institucional, entre otros. Aplicar estrategias que se ajusten a las necesidades actuales y contextuales en el país también hacen parte de una necesidad que se debe abordar para mejorar la calidad educativa.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un Dashboard personalizado que integre y proporcione una visualización detallada de los datos relacionados del comportamiento de las Pruebas Saber 11 antes pandemia, durante el confinamiento y después del confinamiento postpandemia del COVID-19 por medio

de Microsoft Power BI, con el propósito de ofrecer información veraz para la toma de decisiones de mejora en las instituciones educativas.

Objetivos Específicos

Identificar una base con datos auténticos y verificados que contengan registros de los resultados de las pruebas Saber 11 desde año 2019 hasta el 2022 a nivel nacional garantizando la calidad y confiabilidad de la información obtenida.

Detallar en la base de datos las variables más significativas del comportamiento de los resultados de las Pruebas Saber 11 a nivel nacional que permita comprender las necesidades de la población estudiantil a nivel institucional, social, económico y familiar.

Diseñar un Dashboard que permitan la evaluación de los resultados de las Pruebas Saber 11 según el contexto que se ubican los estudiantes como: componente económico, regiones de ubicación, género de los alumnos y tipos de instituciones a través de la herramienta de Microsoft Power Bi teniendo en cuenta la base de datos y sus indicadores claves que contribuyan a la adquisición de información visual para la toma de decisiones en los procesos de mejora en los resultados de las Pruebas Saber 11.

Analizar datos mediante un panel inteligente para identificación y comunicación de los factores más influyentes en los resultados de las Pruebas Saber 11, con el propósito de guía para el diseño de estrategias que aborden las necesidades fundamentales en la educación media de Colombia.

Alcance del proyecto aplicado

Este proyecto se delimitó en Colombia donde se cuenta con una data de los resultados de las Pruebas Saber 11 del 2010 al 2022. Se contó con los resultados en las asignaturas de Lectura crítica, matemáticas, ciencias naturales, sociales y ciudadanas e inglés.

La data extraída registra resultados desde el año 2010 al 2022 en calendario A y B pero se abordará a partir del año 2019 hasta el año 2022.

Se abordó los casos registrados del 2019 al 2022 teniendo en cuenta factores sociales, económicos, regionales, institucionales y familiares.

Se desarrolló un Dashboard que permite de manera visual detallar el impacto antes del confinamiento de la pandemia (2019), durante confinamiento (2020) y después del confinamiento (2021-2022) las necesidades poblacionales de la comunidad educativa a nivel nacional de manera precisa para una visualización más estratégica y detallada para las entidades e instituciones que velan por una educación media de calidad.

Se tuvo una visión detallada de como fue el comportamiento de la pandemia en la educación media desde los factores nivel institucional, social, económico y familiar.

La cantidad de datos trabajados son de 1.052.395 que corresponden al periodo del año 2019 a 2022, y a la edad entre los 14 a los 28 años.

El número de variables que fueron pertinentes para el desarrollo de este proyecto son 33: Período, colegio área ubicación, colegio bilingüe, calendario, carácter, departamento ubicación, municipio, género, jornada, naturaleza, nombre del establecimiento, nombre sede, municipio presentación, género institución, municipio residencial, nacionalidad, privado de la libertad,

familia cuartos hogar, educación del padre, estrato vivienda, cantidad de personas en el hogar, si tiene auto, si tiene computador, si tiene internet, si tiene lavadora, desempeño inglés, puntaje inglés, puntaje matemáticas, puntaje ciencias sociales, puntaje ciencias naturales, puntaje lectura crítica, puntaje global.

Metodología

Para el presente proyecto se diseñó un Dashboard que brindó una visualización descriptiva del comportamiento de las Pruebas Saber 11 en la educación media en Colombia en los años 2019, 2020, 2021 y 2022 con relación a las variables socio económicas de los inscritos. Para ello, fue necesario la manipulación de una data confiable obtenida de la página “Datos Abiertos de Colombia” página que cuenta con datos verificados y autenticados para ser estudiados. Cuando se trabaja con grandes cantidades de datos, el análisis descriptivo es de gran ayuda porque resume la información, haciéndola más precisa, simplificada y clara (Ayala Sánchez).

Por medio del dataset de los resultados de las pruebas Saber 11 2019 a 2022 se identificó la existencia de campos importantes tales como: área de ubicación del colegio, departamento de ubicación del colegio, género del colegio, municipio de ubicación del colegio, fecha de nacimiento del estudiante, género del estudiante, municipio que reside el estudiante, nacionalidad del estudiante, cuartos por hogar de la familia, nivel de educación de los padres, estratificación de la vivienda, si tiene automóvil, si tiene computador, si tiene internet, si tiene lavadora, puntaje global, desempeño en las asignaturas inglés, matemáticas, ciencias naturales, lectura crítica sociales y ciudadanas. Variables que será provechoso para la visualización de resultados de la educación media en Colombia en tres momentos que son: antes de pandemia (2019), durante el confinamiento (2020 al 2021) y después del confinamiento (2022).

Con base a lo anterior las entidades garantes que velan por la educación media en Colombia pueden contar con una lectura y una calidad del resultado para la buena toma de decisiones, identificando la necesidad de estrategias pedagógicas más inclusiva que atiendan retos sociales y económicos de los núcleos familiares de los estudiantes en Colombia.

Adicionalmente, reducir las brechas en el aprendizaje al minimizar las brechas tecnológicas en función de los problemas reales del estudiantado para una distribución más equitativa, asimismo crear estrategias pedagógicas con enfoque diferencial que garantice el aprendizaje en los estudiantes.

Por otro lado, los efectos señalan que el uso del método de análisis de hechos adecuado junto con el método de análisis correcto y el software de visualización de datos apropiado daría como resultado un uso óptimo de la información para la aspiración futura del éxito del proyecto y una adecuada generación de informes sobre el progreso del proyecto y evaluación del desempeño (IEEE, 2021). En síntesis, la selección adecuada de la herramienta para el ETL y visualización, sumado a una estadística y analítica bien implementada garantiza el éxito del proyecto. En este orden de ideas, para aplicar las estadísticas en el proyecto en referencia, se tiene en cuenta las variables cuantitativas, esto refiere a los puntajes en las diferentes asignaturas evaluadas, tales como: Ingles, Ciencias Naturales, Matemáticas, Lectura Crítica, Sociales y Competencias Ciudadanas las cuales están siendo calificadas de 0 a 100 excepto ingles que se califica A-, A1, A2, B+ y B1. Como también las variables cualitativas que cuentan con información socio económica y familiar de los estudiantes inscritos.

A continuación, se muestra una tabla en función de las variables sociales, económicas, familiares e institucionales, que al revisar la Encuesta de Evaluación de Calidad de Vida del DANE, los Objetivos de Desarrollo Social de la Organización de Naciones Unidas, literatura acerca del contexto familiar y su vinculación con el rendimiento académico de los resultados del

puntaje de las Pruebas Saber 11, todo lo anterior, en función del contexto educativo, arrojó la relación entre las variables y los sectores analizados con base al cumplimiento del objetivo del proyecto fueron:

Tabla 1

Variables por sector

VARIABLE	FAMILIAR	SOCIAL	ECONOMICA	INSTITUCIONAL
ESTRATO		X	X	
CUARTOS EN EL HOGAR	X	X	X	
TIENE COMPUTADOR			X	
TIENE INTERNET			X	
TIENE LAVADORA			X	
TIENE AUTOMOVIL			X	
CANTIDAD DE PER EN EL HOGAR	X	X		
EDUCACION DE PADRE-MADRE	X		X	
AREA DE UBICACIÓN COLEGIO				X
GENERO ESTUDIANTE		X		
COLEGIO DEPARTAMENTO				X
PERIODO				X
JORNADA				X

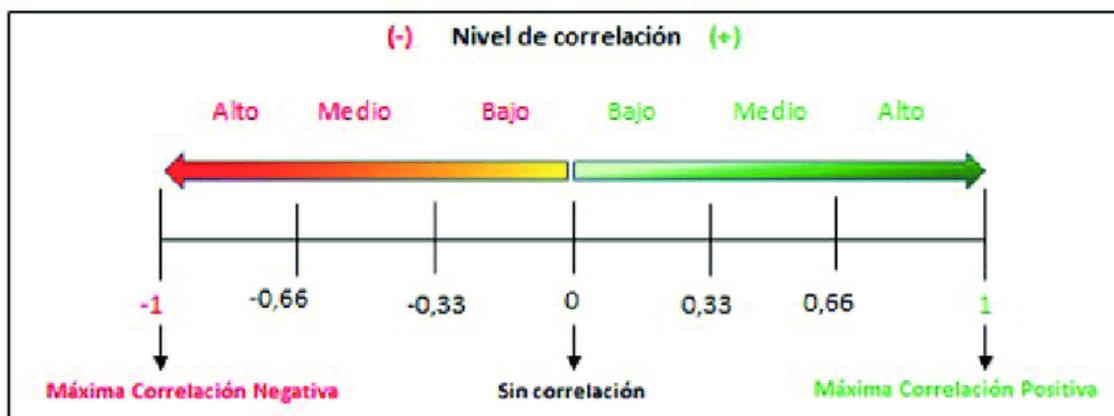
Con el fin de aplicar la analítica de datos al proyecto, se apoyó en el uso de las estadísticas descriptiva e inferencial; herramientas que cuentan con una estructura que facilitara la planeación, organización, análisis, representación y lectura de los datos a trabajar en el Dashboard. Para ello, en la estadística descriptiva se visualizará gráficos de histograma, barras, gráficos circulares, como también característica de los datos como media, moda, correlación. Para la estadística inferencial se realizarán análisis multivariados donde examinara la relación entre dos o más variables. De esta manera, para la selección de variables relevantes se hizo mediante el coeficiente de correlación, el cual se define como un estadístico que proporciona información sobre la relación lineal existente entre dos variables cualesquiera.

Básicamente, esta información se refiere a dos características de la relación lineal: la dirección o sentido y la cercanía o fuerza (Lahura, 2003), y que según los autores: García, Rivas Ruiz, Pérez Rodríguez y palacios Cruz; el en 2019 el coeficiente de correlación se representa con una “r” y puede tomar valores que van entre -1 y 1 . Un resultado de 0 significa que no hay correlación, es decir, el comportamiento de una variable no se relaciona con el comportamiento de la otra variable. Una correlación perfecta implica un valor de -1 o 1 , lo cual indicaría que al conocer el valor de una variable sería posible determinarse el valor de la otra variable. Entre más cercano a 1 sea el coeficiente de correlación, mayor la fuerza de asociación (García y otros, 2019).

A continuación, se representa gráficamente los niveles de correlación:

Figura 1

Niveles de Correlación

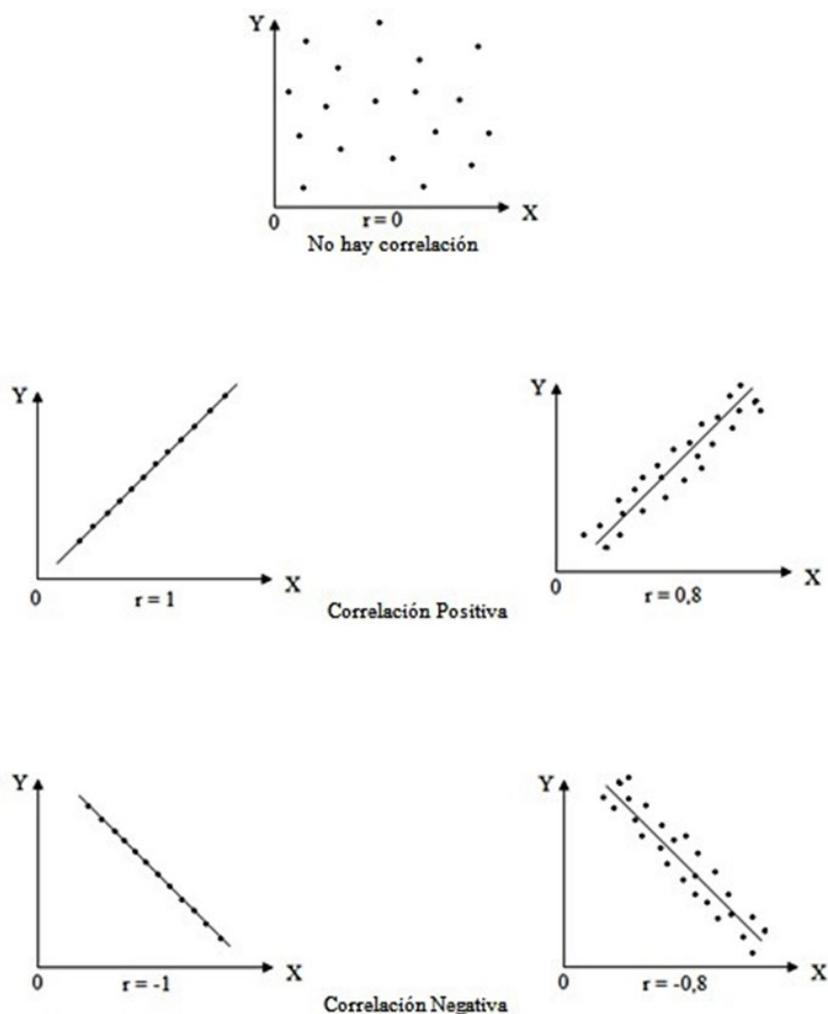


Nota: Representación de los diferentes niveles de correlación

En este sentido una correlación perfecta positiva (al crecer o decrecer X, crece o decrece Y) o negativa (Al crecer o decrecer X, decrece o crece Y). (Ibujés & Orlando, 2011)

Figura 2

Coefficiente de correlación de Karl Pearson



Nota. Los coeficientes de correlación son medidas que indican la situación relativa de los mismos sucesos respecto a las dos variables, es decir, son la expresión numérica que nos indica el grado de relación existente entre las 2 variables y en qué medida se relacionan.

En cuanto a los coeficientes de correlación estadística que se indagó, fueron: el Correlación de Pearson y Correlación de Spearman (Martínez Ortega, 2009), que según Ortega;

el coeficiente de correlación de Spearman es exactamente el mismo que el coeficiente de correlación de Pearson, calculado sobre el rango de observaciones. La correlación estimada entre X e Y se halla calculando el coeficiente de correlación de Pearson para el conjunto de rangos apareados. La correlación de Spearman puede ser calculada con la fórmula de Pearson, si antes hemos transformado las puntuaciones en rangos (Martínez Ortega, 2009).

El coeficiente aplicado para obtener las correlaciones fue el de Pearson, ya que se contaba con datos lineales y de escala de intervalo, como también se esperaban relaciones lineales entre los datos y donde se cumplían las suposiciones de normalidad, de esta forma para interpretar el coeficiente de correlación utilizamos la siguiente escala:

Tabla 2

Interpretación de coeficiente de correlación

Valor	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja

-0,01 a - 0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
0,9 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Nota. Son números que varían entre los límites +1 y -1. Su magnitud indica el grado de asociación entre las variables; el valor $r = 0$ indica que no existe relación entre las variables; los valores ± 1 son indicadores de una correlación perfecta positiva (al crecer o decrecer X, crece o decrece Y) o negativa (Al crecer o decrecer X, decrece o crece Y).

Como resultado de este proyecto se tendrá un Dashboard que permitirá visualizar los datos por medio de representaciones gráficas que hacen parte de la estadística descriptiva. En cuanto a las variables cualitativas y cuantitativas se usarán esquemas y diagramas de barras, columnas, sectores circulares, histograma, diagrama de puntos, lineales, de dispersión, de máximos y mínimos, entre otros. Para la implementación de lo mencionado anteriormente es

usual el uso de programas estadísticos como Excel, Power Bi, Python, Visual Studio Code y JUPYTER (Romero Aroca y otros, 2013).

Tabla 3

Metodología

METODOLOGÍA

Fase N° 1

Identificar una base con datos auténticos y verificados que contengan registros de los resultados de las pruebas Saber 11 desde año 2019 hasta el 2022 a nivel nacional garantizando la calidad y confiabilidad de la información obtenida	Actividad 1.1	Gestión de la Data	Investigar páginas que cuenten con bases de datos confiables y auténticos. En este caso el equipo se dirige a páginas del Dane y Datos abiertos de Colombia.
	Actividad 1.2	Verificar la Data	Observar que la Data cuente con un volumen y unas variables significativo y representativas para realizar un estudio estadístico. Las variables que se tuvo presente para el estudio son: Variables cuantitativas (discretas y continua) Cualitativas (ordinal y nominal).

Fase N° 2

Detallar en la base de datos las variables más significativas del comportamiento de los resultados de las Pruebas Saber 11 a nivel nacional que permita comprender las necesidades de	Actividad 2.1	Identificar aplicativo para la manipulación de la base de Datos	Verificar los programas existentes y más asequibles para la manipulación de datos
	Actividad 2.2	Verificación de variables	Detallar si las variables de la data tienen una información útil para el cumplimiento de los indicadores.

población estudiantil a nivel institucional, social, económico y familiar.	Actividad 2.3	Definir temáticas a tratar	Definir puntos claves que ayudaran a comprender las necesidades de la población estudiantil de educación media en Colombia como factores poblacionales, económico, familiares, sociales y demás existentes en la data
	Actividad 2.4	Alternativas análisis de temáticas	De acuerdo a las variables y al estudio de artículos poder tener alternativas de análisis para el estudio estadístico de la educación medica en Colombia

Fase N° 3

Diseñar los tableros de control que permitan la evaluación de los resultados de las Pruebas Saber 11 según el contexto que se ubican los estudiantes como: componente económico, regiones de ubicación, género de los alumnos y tipos de instituciones a través de la herramienta de Microsoft Power Bi teniendo en cuenta la base de datos y sus indicadores claves que contribuyan a la adquisición de información visual para la toma de decisiones en los procesos de mejora en	Actividad 3.1	Identificar aplicativo para el diseño del tablero de control	Búsqueda de aplicativo que sean acordes a la necesidad del proyecto
	Actividad 3.2	Extracción y limpieza de la Data	Eliminación de las variables innecesarias, definir tipos de datos y limpiar campos vacíos.
	Actividad 3.3	Transformación	Generar código Dax para la creación de filtros, creación de columnas calculadas, depurar caracteres símbolos adicionales a la data.
	Actividad 3.4	verificar los valores de correlación	Importación de las variables para la realización de cálculos de correlación
	Actividad 3.5	Identificación objetos visuales	Identificar las gráficas, tablas, mapas, etiquetas, filtros y demás que sea adecuados para diseñar visualizaciones interactivas que muestren los indicadores claves para hacer más sencilla la toma de decisiones.

los resultados de las pruebas Saber 11

Actividad 3.6	Diseño Tableros de Control	Distribución de los objetos visuales en el Dashboard
----------------------	----------------------------	--

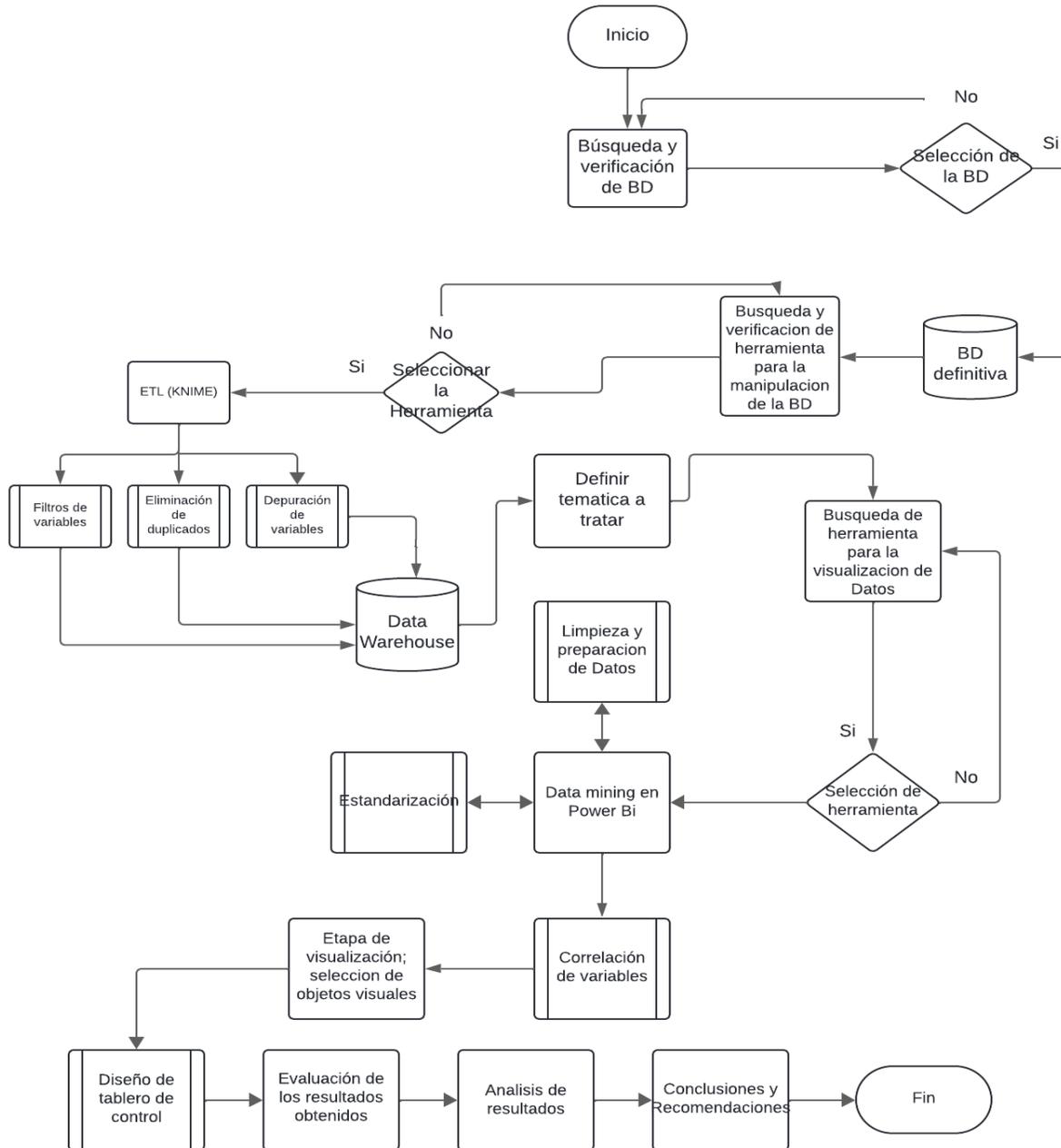
Fase N°4

Analizar datos mediante tableros de control para identificación y comunicación de los factores más influyentes en los resultados de las Pruebas Saber 11, con el propósito de guía para el diseño de estrategias que aborden las necesidades fundamentales en la educación media de Colombia.	Actividad 4.1	Verificar resultados obtenidos	De acuerdo a los resultados visualizados en las gráficas y de acuerdo a las variables utilizadas verificar la veracidad de los datos
	Actividad 4.2	Analizar los resultados obtenidos	Interpretar los datos obtenidos para comprender el comportamiento de las Pruebas Saber 11 antes, durante y despuesta de la pandemia
	Actividad 4.3	Conclusiones y recomendaciones	Resumen final de los resultados obtenidos resaltando los objetivos alcanzados, las dificultades encontradas y recomendaciones. Permitiendo un cierre reflexivo del estudio de los resultados de las Pruebas Saber 11.

Diseño del proyecto

Figura 3

Flujograma



Descripción del flujograma:

En el desarrollo del proceso del Dashboard como primer paso, se realizó una búsqueda y verificación de datos auténticos y de calidad en páginas confiables. Una vez identificada la base se realizó la revisión de la data para validar que posea características que permita ser medibles y analizadas. Una vez se obtiene la data, se procede a buscar la herramienta para la manipulación de la base de datos y que cuente con los permisos básicos para poder ser tratados. Obteniendo la herramienta se procede hacer el ETL (Knime) allí primero se filtra las variables para eliminación de duplicados y la depuración de las variables que permita el almacenamiento y administración de la data.

Continuando con el proceso de construcción del proyecto y del Dashboard se define la temática a tratar de acuerdo a los datos más relevantes que permita al equipo de trabajo la oportunidad de gestionar temáticas importantes en el estudio de mercado objetivo.

Siguiendo en el desarrollo del Dashboard, se realizó una investigación de las diferentes herramientas de visualización de datos que se ajuste a la necesidad de proyecto tomando como opción Power BI ya que este cuenta con los permisos y material suficiente para poder proyectar los datos a través de tableros inteligentes. Procediendo luego con el Data Mining para hacer la limpieza, preparación y ajuste de los datos que tengan una escala en común, distribución específica y correlación de variables consiguiendo la selección de objetivos visuales para un detalle más claro, informativo y atractivo para que se logre entender las gráficas, tablas y demás facilitando una exploración dinámica de los datos. Una vez obtenidos claramente los objetivos visuales se diseña el tablero inteligente que cuente con los recursos suficientes para poder entrar

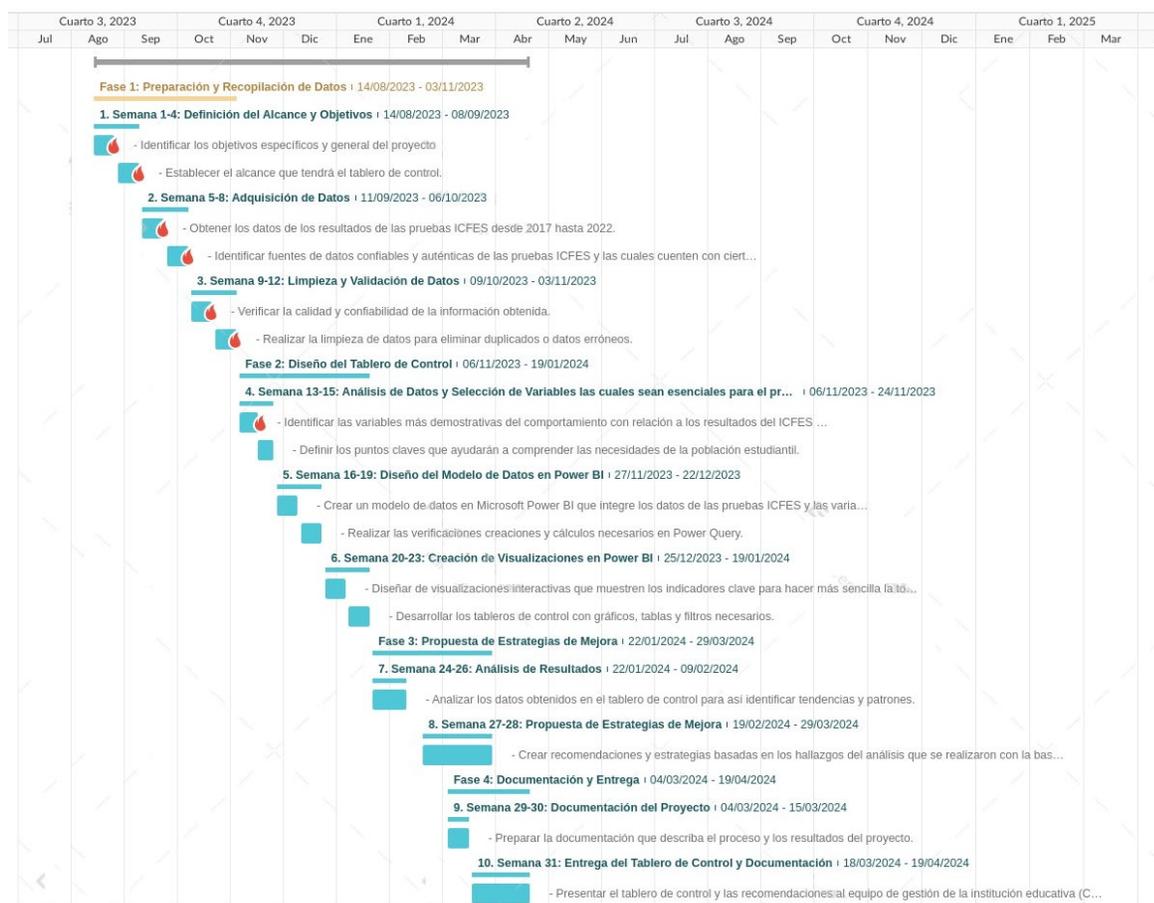
analizar los datos de manera eficiente. Posteriormente, se procedió evaluar los resultados obtenidos que logren dar respuesta al objetivo general del proyecto.

Finalmente, con los resultados se procede analizarlos y por último se realiza conclusiones y recomendaciones como síntesis de los datos recopilados que abra la oportunidad de crear estrategias y acciones futuras en relación a la toma de decisiones de las entidades de educación media en Colombia.

Cronograma

Figura 4

Cronograma de actividades - Diagrama de Gantt



Fase 1: Preparación y Recopilación de Datos

- Semana 1-4: Definición del Alcance y Objetivos
 - Se identificaron los objetivos específicos y general del proyecto.
 - Se establecieron los alcances que tendrá el tablero inteligente.
- Semana 5-8: Adquisición de Datos
 - Se identificaron fuentes de datos confiables y auténticas de las Pruebas Saber 11, las cuales contaron con cierta cantidad variables con información socio económicas de los estudiantes.
 - Se obtuvieron los datos de los resultados de las Pruebas Saber 11 desde 2010 hasta 2022.
- Semana 9-12: Limpieza y Validación de Datos
 - Verificar la calidad y confiabilidad de la información obtenida.
 - Realizar la limpieza de datos para eliminar duplicados o datos erróneos.

Fase 2: Diseño del Tablero de Control

- Semana 13-15: Análisis de Datos y Selección de Variables las cuales sean esenciales para el proyecto.
 - Se identificó las variables más demostrativas del comportamiento con relación a los resultados de las Pruebas Saber 11 a nivel nacional.
 - Se definió los puntos claves que ayudarán a comprender las necesidades de la población estudiantil.
- Semana 16-19: Diseño del Modelo de Datos en Power BI
 - Se creó un modelo de datos en Microsoft Power BI que integra los datos de las Pruebas Saber 11 y las variables seleccionadas.

- Se realizó las verificaciones, creaciones y cálculos necesarios en Power Query.

- Semana 20-23: Creación de Visualizaciones en Power BI

- Se diseñó tableros de visualizaciones interactivas que muestran los indicadores clave para hacer más sencilla la toma de decisiones.

- Se desarrollaron los tableros inteligentes con gráficos, tablas y filtros necesarios.

Fase 3: Propuesta de Estrategias de Mejora

- Semana 24-26: Análisis de Resultados

- Se analizó los datos obtenidos en el tablero de control para así identificar tendencias y patrones.

- Semana 27-28: Propuesta de Estrategias de Mejora

Fase 4: Documentación y Entrega

- Semana 29-30: Documentación del Proyecto

- Se preparó la documentación que describe el proceso y los resultados del proyecto.

- Semana 31: Entrega del Tablero de Control y Documentación:

- Presentar el tablero de control y las recomendaciones al equipo de gestión de la institución educativa (CUN).

Descripción de la situación organizacional (Contexto)

Para dar una perspectiva razonable y objetiva sobre la educación media que se ha venido desarrollando en los últimos años y aún más desde la experiencia que se tuvo en la pandemia del COVID-19, es oportuna tener una visión completa desde América Latina y el Caribe y a nivel Nacional, Para que a partir de su realidad comprendamos las diferentes implementaciones y

estrategias educativas virtuales para desarrollar el aprendizaje que dieron resultados al goce del derecho a la educación de la población de los NNA de acuerdo a las diferentes necesidades que se viven en los entornos institucionales de educación media (Muñoz y Lluch, 2020) citados por (Quintero Rivera, 2020).

La pandemia del COVID-19 permitió visibilizar la desigualdad social que por décadas se ha venido observando, un ejemplo fueron los NNA quienes fueron enmarcados como unas de las poblaciones con mayor grado de vulnerabilidad ante esta emergencia sanitaria, pues su derecho a la educación se vio dispuesto a situaciones de desventaja mostrándose como un privilegio y no como un derecho constitucional aumentando su grado de vulnerabilidad (Comisión Interamericana de Derechos Humanos).

Es importante aclarar que para la normativa Colombiana con referencia a la Ley de Infancia y Adolescencia (Senado de la República de Colombia, 2006) que se entiende adolescente a las personas desde 12 hasta los 18 años de edad, y que según la Ley Estatutaria 1885 de 2018 sobre el Estatuto de Ciudadanía Juvenil emanado por la cámara baja de Colombia: toda persona entre 14 y 28 años cumplidos en proceso de consolidación de su autonomía intelectual, física, moral, económica, social y cultural que hace parte de una comunidad política y en ese sentido ejerce su ciudadanía el (Senado de la República de Colombia, 2018).

De acuerdo a la publicación desarrollado por (Dueñas y otros) en su reciente publicación “perdidas de aprendizaje debido al COVID-19: Desafíos y hallazgos en el caso colombiano”, se explora un punto importante de como la educación media presentó altos casos de deserción escolar, donde la cantidad de evaluados para el examen de pruebas a grados 11 fue menor que en años anteriores y por eso en las instituciones educativas los resultados en el ICFES fueron más

altos, pero esto correspondía a que los estudiantes con menos habilidades fueron los que más abandonaron las aulas durante la pandemia del Covid-19 (Melo Becerra y otros, 2021).

A partir de la pandemia los gobiernos buscan estrategias de intervención y políticas públicas para optimizar la educación media reconociendo como las necesidades en la educación se han transformado a digital siendo un desafío (Lugo y otros). Un ejemplo son las tres características básicas para el aprendizaje de las nuevas generaciones como: autodidaxia que es la autonomía de investigar por internet, mundo digital hace referencia de como el internet y los computadores dejaron de ser una ostentación para convertirse en una necesidad básica para el goce del derecho a la educación e información y la magnificación son recursos digitales para una mayor participación en el aprendizaje (Manovich, 2013) citado por (Suaza Jiménez, 2022).

De acuerdo a los autores (García De Fanelli & Adrogué, 2021) en su artículo “Educación superior y sociedad. La desigualdad en la educación superior viene amarrada con las faltas de oportunidades en la secundaria y que depende de la educación en las escuelas y de los aprendizajes alcanzados para lograr cubrir el ritmo de la educación superior. Expresan, que los estímulos y orientaciones provenientes de los docentes en la institución de educación media y de los recursos económicos para cubrir el costo de la enseñanza de calidad y el acceso a la información son factores muy importantes para el grado de aprendizaje que puede adquirir una persona.

La base principal para que se logre superar la desigualdad en América Latina es partiendo que la educación media no se le puede instalar barreras, al contrario, es indispensable romper con las precariedades y ambigüedades para fortalecer la asistencia por parte de los estudiantes y logren un aprendizaje de calidad que les permita abrir caminos para mejorar la calidad de vida de

ellos y de sus familias (Delgado, 2014). Asimismo, se ha evidenciado que los estudiantes que cuentan con padres con ingresos medios cuentan con mejores resultados en las pruebas ICFES en comparación con los que tienen ingresos bajos mostrando que el nivel de ingresos se relaciona con el aprendizaje. (Fajardo y otros, 2021).

De lo anterior, existen relatos de familias quienes al experimentar tanta precariedad para poder estudiar tenían que vivir situaciones complejas de sufrimiento que implicaban el abandono como una alternativa de equilibrio emocional y físico en su momento. También cabe mencionar que las mujeres eran el género con mayor afectación sobre estas desventajas en la educación primaria y media, muchas tenían que desistir de sus estudios debido a que se veían obligadas a cumplir con el rol de amas de casa en sus hogares, también se encontraba el embarazo adolescente por la ausencia de educación sexual y reproductiva o porque la pobreza mezclada con machismo en las familias solo permitían que el hijo hombre fuera el único que se educara poniendo en desventaja a la hija. Por ellos, durante la primera administración de Samper (1994-1998), para el periodo de 1995-2005 se propuso la superación de toda forma de discriminación y corregir los factores de inequidad que afectan el sistema educativo y eliminar en la educación situaciones de discriminación o aislamiento por razones de género, raza, origen social, posición económica y demás (Turbay Restrepo).

En América Latina en países como Chile, Uruguay y Argentina el Género femenino en los últimos años es quien tiene mayor egreso en educación secundaria y crece a medida que crece el ingreso per cápita de las familias (García De Fanelli & Adrogué, 2021).

Figura 5

Proporción de la población de 18 a 30 años con educación secundaria completa según género y quintiles de ingreso per cápita familiar, 2017.



Nota: El gráfico representa el porcentaje de graduados a nivel secundaria por género vs el ingreso per cápita por familias en los países de Argentina, Chile y Uruguay. Tomado de Educación Superior y Sociedad (De Fanello, A & Adrogué, 2021, p.13). Unesco- organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

La anterior figura, es una muestra de que las mujeres han venido incrementando la participación en la educación media en los últimos años aspirando a lograr un equilibrio de oportunidades por ambos géneros permitiendo abrir oportunidades laborales e independencia económica debilitando el fenómeno de la violencia de género hacia la mujer.

Desde una perspectiva Nacional la educación en Colombia ha tenido varias críticas por la falta de recursos en muchas de las sedes de educación media que están ubicadas en los diferentes departamentos y regiones del país sobre todo las de difícil acceso como lo son zonas rurales,

evidenciándose la ausencia de buenas instalaciones, servicios públicos, materiales, planta docente, transporte, alimentación y demás (Turbay Restrepo).

El impacto del COVID-19 mostró como las familias colombianas no estaban preparados para un rol directo y mayor orientación de sus hijos, sobrinos, nietos para su educación. Asimismo, las instituciones educativas no tenían estrategias suficientes para llevar a cabo una educación virtual de calidad, ya que existen diferentes necesidades de aprendizaje en cada estudiante lo cual era muy complejo abordarlo de manera presencial y con la virtualidad su complejidad fue incrementando (Gutiérrez Chaparro & Espinel Barrero). Sin embargo, en este caso, para la educación la única alternativa de enfrentar la pandemia fue con la virtualidad y en la actualidad se está fortaleciendo esta modalidad de enseñanza (López Daza & Gómez García, 2020). Estudios e investigaciones muestran que Colombia no estaba con las competencias suficientes para tomar un esquema de educación remota donde la única alternativa para dar clases era por medios digitales y que no solo la falta de un equipo limitaba el proceso educativo (Dueñas y otros).

Si bien para el año 2018 en las pruebas PISA dirigida a los alumnos de edades de 15 años del nivel de secundaria se da una muestra de que los jóvenes en Colombia no cuentan con las competencias de lectoras básicas en comparación con sus pares de la OCDE (Bos et al., 2019) citado por (Dueñas y otros). Asimismo, las autoras indican que hay una gran diferencia de aprendizaje que son muy llamativa entre colegios públicos y privados. Asimismo, refiere que antes de pandemia los estudiantes de educación media en Colombia ya venían revelando una gran desventaja en comparación con otros países sobre competencias básicas en asignaturas como lectura y matemáticas, poniendo en evidencia que la educación colombiana es escasa en procesos de enseñanza en instituciones de educación media. Sin embargo, con la llegada del Covid-19 la

calidad educativa disminuyó más pues las condiciones académicas en las que fueron sometidos los estudiantes produjeron mayor falta de autonomía en su aprendizaje ya sea porque no se adaptaron a la virtualidad, se les dificultó su proceso de aprendizaje o porque en sus hogares no contaban con el apoyo suficiente para una guía y orientación adecuada.

Ahora bien, tomando en cuenta la educación desde diferentes visiones en Colombia también sumamos la mirada de multiculturalismo. Desde el cooperativismo internacional se espera que se implemente políticas académicas a favor de fortalecer la educación media desde lo intercultural y de flexibilizar los criterios de calidad educativo para grupos de minoritarios como en la adaptación curricular en plantas académicas donde se logre reconocer sus necesidades culturales. (Gonçalves, Santos, Sousa y Orgambidez-Ramos, 2019) citadas por las autoras (Muñoz Gómez & Saiz Sáenz, 2022).

Otro punto importante para validar en esta contextualización es el proceso y manejo que se le ha estado dando a la educación de población con discapacidad donde se ha venido desarrollando políticas nacionales, mecanismos de financiación, sistemas de apoyo y la articulación interinstitucional del sistema de salud y educación. Gracias a las estrategias del ministerio de educación, gobiernos departamentales y municipales la población con discapacidad ha venido incrementada en los escenarios escolares y el impacto ha tenido un panorama positivo un ejemplo es que al 2020 el 55% de las personas con discapacidad han logrado alcanzar la básica primaria (ECV, 2020) citados por (Fundación Saldarriaga Concha, Laboratorio de Economía de la Educación de la Pontificia Universidad Javeriana, 2023) . Según el censo en Colombia para el año del 2020 la población de infancia y adolescencia con alguna discapacidad con un total

de 151,603 estudiantes que fueron matriculados en niveles educativos de preescolar, básica primaria y secundaria o media (Fundación Saldarriaga Concha y Laboratorio de Economía de la Educación de la Pontificia Universidad Javeriana, 2023).

En Colombia la educación media en zonas rurales también es un componente importante que tratar, ya que estas zonas han estado sumidas a la violencia por más de 50 años, siendo la zona rural la más afectada por los impactos de la guerra colombiana debido a los enfrentamientos, desplazamientos, reclutamiento forzado, secuestro y muerte. También esto ha ocasionado infraestructuras deterioradas, ausencias de docentes en las instituciones, regulación en la asistencia de alumnos, entre otros (Céspedes, 2021).

Una de las estrategias que se han venido implementando en Colombia y varios países en el mundo en la educación es la modalidad virtual que ha permitido que estudiantes puedan adquirir una educación desde la distancia sin limitación por recursos económicos u otros. Esta época de tecnología e información y comunicación ha modificado dos variables de la vida cotidiana de las personas el espacio y el tiempo, es decir, que las herramientas informáticas eliminan la necesidad proporcionando nuevos recursos de aprendizaje y formación que permitan que los estudiantes y a la sociedad alcanzar información con sentido crítico (Zapata Z., 2011). Gracias a la educación virtual muchos estudiantes sobre todo quienes están en zonas de difícil acceso han logrado alcanzar oportunidades educativas y adicional a esto la información sin restricción. La educación virtual ha sido la solución para muchas necesidades por distanciamiento y economía. (Barrios Soto y otros, 2021).

Igualmente, las instituciones de educación media no se quedan atrás ante las ventajas de la tecnología, actualmente se han implementado propuestas para los estándares de educación virtual

que son: la trazabilidad que hace referencia a los materiales para la educativos que deben ser generales para ser usados en diferentes áreas. También esta transmedia que son los contenidos educativos, los cuales se deben preparar, diseñar y producirse y está el diseño funcional, donde los docentes de forma articulada por medio de equipos creativos, expertos en diseño, formas narrativas, animación y composición brindan calidad en la orientación (Carmona Suárez & Rodríguez Salinas, 2017).

Teniendo en cuenta los anteriores puntos donde se habla de la educación desde un enfoque comunitario, económico, discapacidad, por cultura, género, tecnológico, en pandemia tanto sus obstáculos y barrera como las intervenciones por parte de los entes encargados para mejorar. Es significativo también tratarlo desde un enfoque de derecho como resultado de los movimientos civiles y políticos que se encuentran bajo acuerdos de normas nacionales y acuerdos multilaterales, que gracias a ello hoy en día es un derecho fundamental y logra ser gratuita con facilidad de acceso a la secundaria. Hoy día hay tendencias en la educación en la sociedad de la información ya que esta genera amplias expectativas para difundir a través de canales virtuales y alcanzar lugares remotos rompiendo con las barreras geográficas que nos han atrasado (Paiva Goyburu D. , 2021).

De acuerdo al (Ministerio de la Protección Social, ICBF, 2006) en el artículo 26 Derecho a la Educación. Todos los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad y el estado es el responsable de garantizarla y que además las instituciones educativas públicas no pueden negarse a brindar un cupo. Dando un marco legal en relación a la educación como derecho fundamental en Colombia a la población de infancia y adolescencia corresponde al estado, familia y sociedad velar para que esto se garantice y que se goce en plena totalidad sin desventajas por falta de acceso a oportunidades, discriminación, condición económica, género y

demás. Sin embargo, ante los problemas que han venido surgiendo en el país la educación es uno de los ámbitos más afectados en Colombia estos impactos son el reflejo de unos resultados pruebas saber pro conocidas ICFES que permite visualizar las altas diferencias en conocimientos entre quienes han tenido el privilegio de obtener una enseñanza sin limitaciones y restricción que una población de estudiantes que han tenido que sobrevivir situaciones de violencia y pobreza Galvis & Bonilla (2011) citado por (Meisel Roca & Granger Serrano, 2022).

Por ello, en esta investigación se analizará los resultados de las Pruebas Saber 11 desde varias perspectivas que permitirán conocer una realidad en la población estudiantil de Colombia, con el fin de tomar acciones y estrategias adecuadas a las necesidades en el sector de educación media. Para esto, se entrará a evaluar desde un ámbito regional, estratificación, condiciones socio familiares y económicos, tipos de instituciones educativas y género. Resaltando el impacto de estas variables y su comportamiento ante la dinámica de aprendizaje y conocimiento en las instituciones de educación media.

Por último, cabe resaltar que las pruebas y exámenes ICFES son aplicadas a estudiantes de educación media-bachillerato donde no solo se arroja resultados sobre asignaturas, sino que también permite recoger información significativa que logre acceder a una investigación más amplia de la realidad en la que se sitúan los estudiantes, de modo que se llegue a comprender prácticas, dinámicas y proceso de aprendizaje para aplicar o prevenir. Otros elementos que recolecta las pruebas ICFES están en las características socioeconómicas y emocionales como también el involucramiento de sus cuidadores en el proceso de desarrollo y aprendizaje, (ICFES).

Descripción de la situación de caso

La situación de caso se centra en la necesidad de obtener, analizar y utilizar datos auténticos y verificados de los resultados de las Pruebas Saber 11 realizadas desde el año 2019 hasta el 2022 a nivel nacional, este periodo con relación al COVID-19 comprende tres etapas: prepandemia, durante el confinamiento y después del confinamiento, tres momentos donde se marcan las diferencias en cuanto al resultado del aprendizaje de los NNAJ, en función de las limitaciones y desafíos que se presentaron en estas épocas, y que, en América Latina y el Caribe según (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, 2022) a pesar de las significativas inversiones realizadas para garantizar la continuidad del servicio educativo, el diseño de la educación a distancia enfrentó varias limitaciones, las cuales afectaron especialmente a los países y grupos más vulnerables, es por esto, que: el rol de los padres es, en consecuencia, fundamental y ello puede ser, a su vez, origen de importantes diferencias entre unos y otros alumnos por el apoyo que reciban en casa en estos momentos (Sanz y otros). La pandemia puso en una situación complicada la educación presencial, y más a aquellas instituciones y comunidad educativa que carecían de herramientas tecnológicas para dar una respuesta inmediata a la educación virtual.

El examen ICFES desempeña un papel fundamental en la evaluación de la educación en Colombia, y busca impulsar y fortalecer la cultura de la evaluación de la calidad de la educación por medio de la difusión de los resultados y de los análisis acerca de los factores que inciden en los mismos, y el desarrollo de actividades de formación en los temas que son de su competencia, en los niveles local, regional y nacional (ICFES, 2009), y por lo tanto, es crucial garantizar la calidad y confiabilidad de la información recopilada por este organismo, adicionalmente este es uno de los propósitos fundamentales de esta investigación: garantizar la calidad y confiabilidad de la información recopilada. Para lograrlo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Identificar una base de datos confiable que contenga registros de los resultados de las Pruebas Saber 11 desde 2019 hasta 2022 a nivel nacional garantizando la calidad y confiabilidad de la información obtenida. La autenticidad, veracidad y pertenencia de la data son cruciales, de igual forma como materia prima para el proceso de ETL.

- Detallar en la base de datos las variables más significativas que describen el comportamiento de los resultados de las Pruebas Saber 11 a nivel nacional que permita comprender las necesidades de la población estudiantil a nivel institucional, social, económico y familiar. Estas variables permitirán comprender las necesidades de la población estudiantil en términos institucionales, sociales y económicos. Por otra parte, el acceso a la tecnología es marcadamente dispar de acuerdo al estrato social de origen de los estudiantes (Cardini y otros, 2022). En ese sentido, (Hanushek, 1996) establece que las características socioeconómicas de los estudiantes son determinantes de su desempeño, contrario con lo que ocurre con las variables asociadas al colegio. Conociendo las limitaciones en cuanto alcance, participación y calidad, poder definir los indicadores que se presentaran en el Dashboard.

- Diseñar un tablero inteligente utilizando la herramienta Microsoft Power BI. El tablero inteligente según los autores Flórez Guzmán, Hernández Aros y Gallego Cossío en el 2015 nació como una herramienta gerencial con el objetivo básico de diagnosticar una situación y de efectuar un monitoreo permanente ; (Flórez Guzmán y otros, 2015), y que según (Fleitman , 2015) los podemos definir como: una estructura de control de la administración y operación general de la empresa, cuya fortaleza radica en su filosofía de mejora continua y en el trabajo en equipo basado en una visión estratégica unificada. Los

tableros de mando proporcionarán información visual que apoyará la toma de decisiones en los procesos de mejora de los resultados de las Pruebas Saber 11.

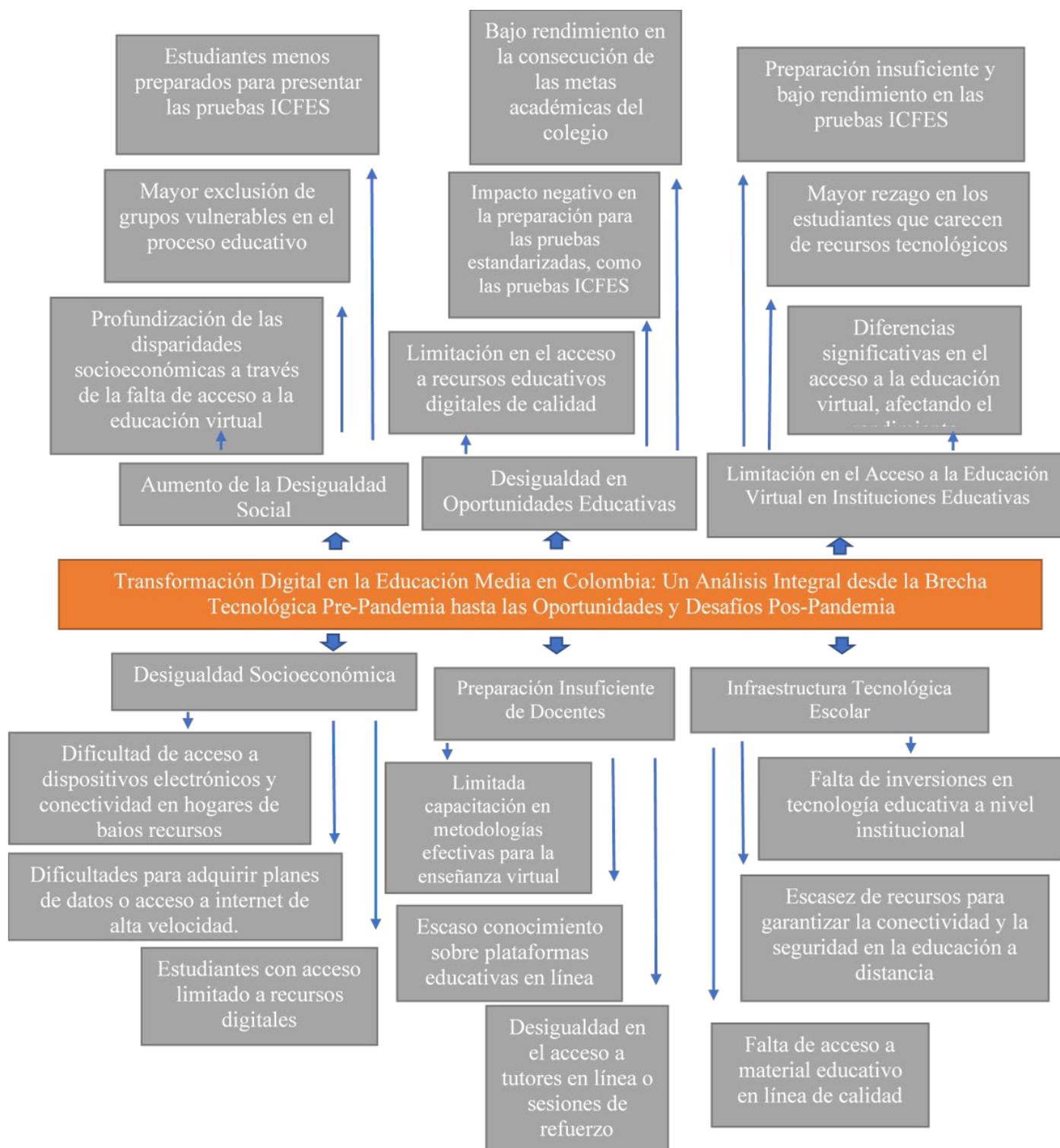
- A través del tablero inteligente las entidades encargadas tendrán herramientas de análisis que les brinde una óptica más aterrizada de los contextos territoriales en función de los resultados de las Pruebas Saber 11 y de esta manera generar estrategias de mejora para el sector educativo basadas en los tableros de control generados, utilizando los datos y análisis obtenidos. Estas estrategias pueden ser reconocidas según el autor Beltrán Llera de la misma manera que las herramientas físicas potencian de forma incalculable la acción física del hombre, las herramientas mentales potencian la acción del pensamiento hasta límites increíbles, de ahí que algunos especialistas hayan llamado a las estrategias «inteligencia ampliada» (Beltrán Llera). En síntesis, lo que se busca es explorar diferentes alternativas para derivar las causas y efectos propios a los hallazgos y traducirlas en recomendaciones preventivas o correctivas, según sea el caso (Fleitman , 2015).

- Esta situación de caso planteó un enfoque integral para abordar la mejora de los resultados de las Pruebas Saber 11 a nivel nacional, utilizando datos confiables y herramientas de análisis visual para tomar decisiones y proponer estrategias de mejora en el sector educativo. En este contexto, la educación constituye un factor clave para romper la transmisión intergeneracional de la pobreza, este aspecto debe ser considerado y redimensionado en los diseños de la política educativa. (Observatorio Socioeconomico UCALP, 2022). A propósito del tema de la educación, diversos estudios han demostrado que esta es fundamental para que las personas logren mejorar su nivel socioeconómico, ya que facilita el acceso a oportunidades laborales, lo cual implica un mayor ingreso para las familias. Las diferencias sociales de los alumnos condicionan, de alguna manera, su

avance educativo y, así mismo, los resultados en las pruebas de desempeño (Ballesteros & Gómez Velasco, 2022).

Figura 6

Árbol de problemas



Descripción de las alternativas, estrategias y/o acciones que se toman en el análisis de la solución a la problemática

Antes de la pandemia, la literatura de investigación sobre tecnología educativa enfatizaba en gran medida la importancia de recomponer la instrucción, repensar los métodos de instrucción y hacer de esto un esfuerzo estratégico, colaborativo, coherente y bien diseñado en una escuela. Al comienzo de la pandemia, las fallas percibidas para pasar efectivamente al aprendizaje digital a menudo estaban relacionadas con la escasez de tecnología digital en la educación acompañada de una experiencia insuficiente de los docentes en el uso de la tecnología digital para la enseñanza (Bajaña Quiroz & Bustos Bohorquez, 2022).

EL COVID-19 impactó a los sistemas educativos de América Latina, entre ellos el colombiano, cuando estos ya presentaban grandes deficiencias en materia de calidad de la educación. A pesar de los avances de las últimas décadas, especialmente en los indicadores de cobertura, las mediciones internacionales dejan en evidencia múltiples desafíos que se acentuaron con la pandemia (Banco Interamericano de Desarrollo , 2022).

El autor Alarcón Suarez en el 2020 afirma que ante la inminente presencia de la pandemia Covid-19, la educación colombiana tuvo que adaptarse, pues pasa de ser casi presencial a una educación a distancia y de igual modo virtual, donde se usaron estrategias pedagógicas como las guías de actividades, uso de las tecnologías de la información y la comunicación, para dar las clases a distancia de manera sincrónica y en algunos casos a virtualidad total, donde se utilicen tiempos asincrónicos, todas estas son formas de impartir conocimiento a los estudiantes colombianos (Alarcón Suárez, 2020).

En otras palabras, en tiempo de pandemia, la enseñanza se constituyó en una educación a distancia y/o virtual, para los estudiantes que no cuenten con una conexión a internet y/o un computador, los profesores deben elaborar guías de estudio con la finalidad que las realice en su hogar; en algunos casos los docentes llaman a los estudiantes o que estos lo llamen, para ver los avances y problemas que se le han presentado en el desarrollo de las unidades (Alarcón Suárez, 2020).

Según (Universidad del Zulia. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, 2021) para la implementación de estrategias pedagógicas se debe tener en cuenta las siguientes dimensiones: a) Pedagógico didáctica, estrategia digital que dinamizó el proceso de aprendizaje-enseñanza, desde el modelo pedagógico Escuela Nueva, cuyo elemento de transformación progresista permitió a los docentes la aplicación de estrategias innovadoras a través del uso de herramientas digitales; b) Estrategias de aprendizaje significativo, la cual permitió que el estudiante explorara sus habilidades y el medio para alcanzar el objetivo basados en sus conocimientos previos; y, c) Tecno-operativa, que facilitó a los estudiantes la presentación de trabajos utilizando diversas herramientas tecnológicas.

La implementación de ambientes virtuales de aprendizaje, favoreció la creatividad en la construcción de un escenario de desarrollo teórico, aplicado y de indagación, planteado a través de software y aplicado en línea o virtual, el cual diseñó recursos digitales interactivos; redireccionamientos a sitios de interés y la publicación de contenidos en diferentes formatos, enriqueciendo el ambiente de aprendizaje tanto para los estudiantes como para los docentes (Universidad del Zulia. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, 2021). Con base a lo anterior, la educación tiene el papel protagónico, de formar individuos que atiendan los requerimientos de una sociedad, cada vez más permeada por la tecnología, con respuestas

efectivas, innovadoras, actualizadas y pertinentes, frente a teorías de aprendizaje que no contemplaban estos nuevos elementos, y otros factores que emergen y limitan los contextos escolares, producto del distanciamiento social: estudiantes y docentes que deben continuar sus procesos educativos desde el hogar (Mantilla Guiza & Negre Bennasar, 2021).

De esta manera, según (Mantilla Guiza & Negre Bennasar, 2021) la importancia radica en la oportunidad que brinda trabajar las 4 habilidades: la abstracción, reconocimiento de patrones, la descomposición y el diseño de algoritmos, que en conjunto fortalecen las competencias para resolver problemas. De esta manera, y desde una perspectiva holística las estrategias y acciones que se propusieron en el análisis de la solución a la problemática son:

- Recopilación de datos amplia y representativa: se llevaron a cabo una recopilación exhaustiva de datos, no solo de resultados de Pruebas Saber 11, sino también una observación documental de información demográfica, socioeconómica y geográfica que permita comprender completamente el contexto en áreas rurales y urbanas, como también analizar en detalle las instituciones públicas y privadas. Esto incluyó la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos para una comprensión más profunda de las necesidades.
- Evaluación de la calidad de datos: antes de utilizar los datos, se realizó una evaluación rigurosa de su calidad y autenticidad, asegurando que sean fiables y representativos. Se identificaron posibles sesgos o limitaciones en los datos y se tomaron medidas para abordarlos.
- Análisis detallado de variables significativas: se llevó a cabo un análisis detallado de las variables más significativas que describen el comportamiento de los resultados de las Pruebas Saber 11. Esto puede incluir variables relacionadas con el

acceso a recursos educativos, estrato, condiciones de estudio, calidad de la enseñanza y factores socioeconómicos.

- Desarrollo de indicadores clave: se diseñaron indicadores clave que se centren en la mejora de los resultados de las Pruebas Saber 11 con una aplicación de estrategias enfoque diferencial y ajustadas a las necesidades de cada contexto educativo. Estos indicadores deberán ser sensibles a las necesidades específicas de estos entornos y permitirán medir el progreso a lo largo del tiempo.
- Implementación del tablero inteligente personalizados: se desarrollaron tableros de control personalizados en Microsoft Power BI que reflejen los indicadores clave diseñados. Estos tableros permitirán a los responsables de la toma de decisiones en educación media visualizar datos en tiempo real y comprender las tendencias y necesidades según el contexto.

Estas estrategias y acciones forman parte de un enfoque holístico que aborda no solo la mejora de los resultados de las Pruebas Saber 11, sino también los retos y desafíos específicos de áreas rurales y urbanas, con la visión de promover una educación de calidad y equitativa en todo el país. Ahora bien, en cuanto a las instituciones de educación privada y pública contarán con mayor cantidad de alternativas para la enseñanza de sus contenidos pedagógicos, y tendrá apoyo del Gobierno nacional mediante los diferentes CONPES. No obstante, si existe un sector afectado por el COVID-19, definitivamente ha sido el sector educativo en todos sus niveles, pues no se tienen registros históricos que haya habido un cierre absoluto de las instalaciones educativas en múltiples países del mundo como ocurrió en el año 2020 por la pandemia (Carbonell García y otros, 2021).

En tiempo de la pandemia, la educación en términos generales se volvió a distancia y/o virtual, para aquellos alumnos que no cuenten con una conexión a internet y/o un computador, los profesores deben realizar guías de estudio para que las desarrolle en su hogar, en algunos casos los 16 docentes llaman a los estudiantes o que estos lo llamen; para que el avance y que dificultades se le ha presentado en el desarrollo de las unidades (Alarcón Suárez, 2020).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencias y la Cultura (Unesco, 2021), tener acceso a una educación de calidad es un derecho fundamental de todas las personas y un factor relevante para disminuir la desigualdad de la población a nivel mundial. Por ello, los países aplican evaluaciones estandarizadas a fin de identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes y sus instituciones educativas. (Ballesteros & Gómez Velasco)

La concepción de educación virtual ha cambiado con el auge de las telecomunicaciones digitales y las tecnologías de la información y la comunicación, esto ha permitido mejores y más rápidas formas para diseminar los conocimientos. Fueron incalculables los retos que acontecieron en pandemia, siendo la clase media y baja la mayoritariamente afectada, tanto que según (Alarcón Suárez, 2020) el sector educativo del país no estaba (y no está) preparado para la transición hacia una educación con mayores niveles de mediación tecnológica como la que exige la mitigación del avance del Covid-19.

En este sentido entre las alternativas que el país puede implementar para mejorar los resultados de las Pruebas Saber 11 frente a las dificultades de la pandemia que significaron un atraso en el nivel académico del estudiantado, son:

- Desarrollo de programas de educación digital: Dado el crecimiento de la tecnología, se pueden implementar programas de educación digital que brinden acceso a

recursos educativos en línea y promuevan la alfabetización digital en áreas rurales. Esto puede incluir la distribución de dispositivos y la capacitación en su uso.

- Alianzas público-privadas para infraestructura educativa: fomentar alianzas entre el sector público y privado para mejorar la infraestructura educativa en áreas rurales, incluyendo la construcción y renovación de escuelas, así como la provisión de acceso a servicios básicos.
- Programas de nutrición escolar: implementar programas de nutrición escolar para garantizar que los estudiantes tengan acceso a comidas saludables, lo que puede mejorar su bienestar y concentración en el aprendizaje.
- Programas de apoyo psicológico y social: Establecer programas de apoyo psicológico y social en las escuelas para abordar las necesidades emocionales y sociales de los estudiantes, lo que puede contribuir a un ambiente de aprendizaje más positivo.
- Evaluación y reforma del currículo: evaluar y reformar el currículo educativo de las instituciones Educativas para que sea más relevante para las necesidades de los estudiantes en áreas rurales, integrando temas como la agricultura sostenible y la educación ambiental.

Plan y recomendaciones de implementación y aplicación

Para cumplir con el desarrollo del tablero inteligente personalizado en Microsoft Power Bi, fue crucial seguir el plan y las recomendaciones establecidas. Incluyendo análisis detallado de los datos relacionados con las Pruebas Saber 11, abordando el impacto prepandemia, durante confinamiento y después del confinamiento por la pandemia del COVID-19. La visualización precisa en los tableros facilita la toma de decisiones para mejorar la calidad de la educación de las entidades e instituciones de educación media.

- **Recopilación de datos amplia y representativa:** se llevó a cabo una recopilación exhaustiva de datos, no solo de resultados de Pruebas Saber 11, sino también una observación documental de información demográfica, socioeconómica y geográfica que permita comprender completamente el contexto en áreas rurales y urbanas, como también analizar en detalle las instituciones públicas y privadas. Esto incluye la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos para una comprensión más profunda de las necesidades.
- **Evaluación de la calidad de datos:** antes de utilizar los datos, se realizó una evaluación rigurosa de su calidad y autenticidad, asegurando que sean fiables y representativos. Se identificarán posibles sesgos o limitaciones en los datos y se tomaron medidas para abordarlos.
- **Análisis detallado de variables significativas:** se llevó a cabo un análisis detallado de las variables más significativas que describen el comportamiento de los resultados de las Pruebas Saber 11. Esto puede incluir variables relacionadas con el acceso a recursos educativos, estrato, condiciones de estudio, calidad de la enseñanza y factores socioeconómicos.
- **Desarrollo de indicadores clave:** se diseñó indicadores clave que se centró en la mejora de los resultados de las Pruebas Saber 11 con una aplicación de estrategias enfoque diferencial y ajustadas a las necesidades de cada contexto educativo. Estos indicadores fueron sensibles a las necesidades específicas de estos entornos y permitieron medir el progreso a lo largo del tiempo.
- **Implementación de tableros de control personalizados:** se desarrolló tableros inteligentes personalizado en Microsoft Power BI que refleja los indicadores clave diseñados. Estos tableros permitirán a los responsables de la toma de decisiones en educación visualizar datos en tiempo real y comprender las tendencias y necesidades según el contexto.

- Ajustes de tableros de control: de acuerdo a la necesidad del cliente los tableros inteligentes están dispuestos a modificaciones y ajustes del diseño de modo que ellos logren detallar una interpretación más clara y precisa para la toma de decisiones.
- Capacitación y uso del Dashboard: acompañamiento y capacitaciones para conocer los tableros de control y su funcionamiento asimismo de que se alimenta la información en los tableros.

Con el fin de contrastar la literatura encontrada acerca de las distintas ópticas académicas, gubernamentales y no gubernamentales en torno a los resultados de las Pruebas Saber 11; antes, durante y después de pandemia en función de la calidad en la educación, es importante recoger e indagar desde los territorios por medio de entrevistas las distintas panorámicas con enfoque diferencial, territorial y pluriétnico que permita entender a fondo la problemática bajo el impacto de la pandemia a la educación media de los adolescentes y jóvenes de Colombia.

Descripción de las fuentes de información

Para el diseño del Dashboard que integre y proporcione una visualización detallada del comportamiento de los resultados en la educación en Colombia, se seleccionó una base de datos de los resultados de las Pruebas Saber 11 que contenga información del año 2019 al 2022. A continuación, se listan las variables que permitirán el almacenamiento y organización de la información necesaria.

Período: Hace referencia al año y calendario de presentación. El calendario es 1 o 2.

Colegio área de ubicación: Ubicación de la institución educativa si es casco urbano o es zona rural del estudiante evaluado.

Colegio Bilingüe: Instituciones educativas donde se forman a los estudiantes con uno o más idiomas diferentes al nativo, permitiendo que los alumnos logren adquirir sus diferentes clases con un idioma extranjero. En esta variable se despliega las siguientes respuestas sí y no.

Calendario: Las pruebas Saber 11 se realizan en dos periodos en el año, está el calendario A que corresponden a estudiantes que realizan el examen entre los meses de septiembre y octubre y calendario B es el periodo de examen que se realiza a principios de año entre marzo y abril. Asimismo, se cuenta con el dato otro.

Carácter: Hace referencia el tipo de institución; académico, no aplica, técnico, y técnico académico.

Departamento ubicación: Zona geográfica departamental de Colombia donde se ubica la institución del estudiante evaluado.

Municipio: Zona geográfica municipal de Colombia donde se ubica la institución académica del evaluado.

Estudiante Género: Género con el que se identifica el estudiante evaluado si es femenino o masculino.

Jornada: Horario estudiantil en el que se encuentra matriculado el estudiante evaluado. Completa, mañana, noche, sabatina, tarde y única.

Nombre del Establecimiento: Nombre de la institución educativa del alumno evaluado.

Nombre sede: Nombre de la sede donde se ubica matriculado el alumno evaluado.

Municipio presentación: Es el lugar donde el alumno desarrollo su examen Pruebas Saber 11.

Género institución: Institución educativa donde hay matriculados ya sea mixto o de un solo género; masculino o femenino. Municipio de residencia: Municipio donde vive el estudiante evaluado.

Nacionalidad: Nacionalidad del estudiante evaluado.

Privado de la libertad: Estudiantes que se encuentran cumpliendo una condenada en un centro penitenciario.

Familia cuartos hogar: Cantidad de habitaciones que hay por familia del alumno evaluado.

Educación del padre: Nivel de escolaridad del progenitor del alumno evaluado.

Estrato de la vivienda: Nivel socioeconómico que se encuentra el estudiante evaluado.

Cantidad de las personas en el hogar: Cantidad de personas que habitan en la vivienda del estudiante evaluado.

Si tiene auto: información de los bienes que tiene la familia del estudiante evaluado como datos esta sí y no.

Si tiene computador: Información de los recursos tecnológicos con el que cuenta el estudiante evaluado. Como datos esta sí y no.

Si tiene internet: Servicio privado activo en el hogar donde vive el estudiante evaluado. Como dato esta sí y no.

Si tiene lavadora: Conocimiento sobre los bienes de hogar que cuenta la familia. Como dato esta sí y no.

Desempeño de inglés: El nivel de conocimiento que tiene el estudiante que son: -1, A-, A1, A2, B+ y B1.

Puntaje matemáticas: Nivel de conocimiento del estudiante evaluado en matemáticas.

Puntaje ciencias sociales: Nivel de conocimiento del estudiante evaluado en sociales.

Puntaje ciencias naturales: Nivel de conocimiento del estudiante evaluado en naturales.

Puntaje lectura crítica: Nivel de conocimiento del estudiante evaluado en lectura crítica.

Puntaje Global: Es el ponderado de todas las asignaturas evaluadas.

Recopilación de datos, análisis preliminar y resultados obtenidos

En cuanto al cumplimiento y avance de los objetivos, con respecto al primero que tiene como propósito la identificación de una base con datos auténticos y verificados que contengan registros de los resultados de las Pruebas Saber 11 desde año 2019 hasta el 2022 a nivel nacional garantizando la calidad y confiabilidad de la información obtenida, se logró por medio de una búsqueda en línea de datasets gratuitos que permitan el cumplimiento de los objetivos de este proyecto, se encontró que la página “Datos Abiertos Colombia” brinda información confiable y por medio de ella se descargó la data, este dataset contiene una temática e información con una alta relación al propósito del objetivo principal y del proyecto en general.

El segundo desafío que se planteó en aras de complementar el cumplimiento del primer objetivo fue verificar que la información sea de calidad y con variables significativas, lo anterior se logró por medio de la aplicación de los principios de la estadística con el fin de concretar un satisfactorio análisis de la información. Para el cumplimiento del segundo objetivo se planteó 3

actividades; identificar el aplicativo para la manipulación de la base de datos, verificación de variables y por último definir temáticas a tratar, en primera instancia se realizó una evaluación de los aplicativos a utilizar en función de las herramientas tecnológicas con las que se cuenta por parte del equipo de trabajo, para así definir el alcance en el desarrollo de esta fase y poder cumplir con las actividades proyectadas. Entre tanto, se encontró que el dataset seleccionado inicialmente no contaba con las variables suficientes ya que carecía de los parámetros básicos para cumplir con los objetivos del proyecto, lo que requirió buscar otro dataset con buen volumen de datos y con variables cualitativas y cuantitativas que cumplan la finalidad del proyecto.

Después de seleccionar la nueva base de datos de las Pruebas Saber 11 en los años correspondientes, se encontró un nuevo desafío que era enrutar la temática por la gran cantidad de variables, no obstante, aprovechando el gran registro de datos desde el 2010 hasta el 2022 y teniendo en cuenta los cambios en la educación en Colombia se optó por trabajar el comportamiento de las Pruebas Saber 11 antes de pandemia (2019), durante confinamiento (2020), después del confinamiento (2021 hasta el primer semestre del 2022) y posterior a la emergencia sanitaria (segundo semestre del año 2022).

Para el diseño del cuadro de mando (Dashboard) se consideró en primera instancia seleccionar una serie de variables socioeconómicas, institucionales y familiares, como también los componentes evaluativos de las Pruebas Saber 11, y que según el enfoque de este proyecto contemplan los indicadores planteados en los objetivos:

- En cuanto al seguimiento de la línea de tiempo correspondiente al punto antes, durante y después de pandemia se consideró tomar la variable PERIODO, la cual nos indica los años de 2019 a 2022, de igual manera.
- Con el fin de responder al indicador de seguimiento al desempeño desde el enfoque económico se seleccionó las variables: FAMI_TIENECOMPUTADOR, FAMI_TIENELAVADORA, FAMI_TIENEINTERNET, FAMI_TIENEAUTOMOVIL
- Para responder a la línea del enfoque social se seleccionó la variable cualitativa nominal: ESTU_GENERO.
- En cuanto a los factores socio-económicos se tomó las variables: ESTRATO y CUARTOSHOGAR.
- La variable socio-familiares que se plasmaron en el cuadro de mando fueron: FAMI_PERSONASHOGAR
- Las variables económico-familiares que se tomaron fueron: FAMI_EDUCACIONPADRE, FAMI_EDUCACIONMADRE.
- Las variables institucionales que incidieron en el desarrollo de este Dashboard fueron: COLE_AREUBICACION y COLE_DPTO_UBICACION.

Basado en lo anterior se agregó en el lateral izquierdo una serie de filtros correspondiente a estas variables, para así acotar los datos y generar una serie de cruces que permiten analizar con profundidad los factores influyentes planteados en los objetivos de este proyecto. En la parte centro-derecha se ubicó una serie de graficas en función de las correlaciones. Aplicando el proceso estadístico de correlación de Pearson, se encontró que las variables ya seleccionadas con puntaje positivo y negativo fueron:

Tabla 4*VARIABLES CON VALORES DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN*

Variable	Valor
PUNT_GLOBAL CON FAMI_TIENECOMPUTADOR	0.32
PUNT_GLOBAL CON FAMI_TIENEINTERNET	0.30
PUNT_GLOBAL CON FAMI_TIENEAUTOMOVIL	0.25
PUNT_GLOBAL CON FAMI_TIENELAVADORA	0.18
PUNT_GLOBAL CON FAMI_ESTRATOVIVIENDA	0.04
PUNT_GLOBAL CON FAMI_EDUCACION_PADRE	0.02
PUNT_GLOBAL CON FAMI_EDUCACION_MADRE	0.01
PUNT_GLOBAL CON COLE_JORNADA	-0.15

Las gráficas utilizadas como parte de la visualización fueron: de barras, de sectores, de embudo, de dispersión, de tipo medidor, de áreas, dado que según las correlaciones tanto positivas como negativas aplicando la estadística descriptiva; se verificó la representación bajo

métodos gráficos más precisos para exponer los datos de manera adecuada al lector.

Adicionalmente, en el apartado inferior se agregó el puntaje general relacionado con los 5 componentes evaluativos de las Pruebas Saber 11.

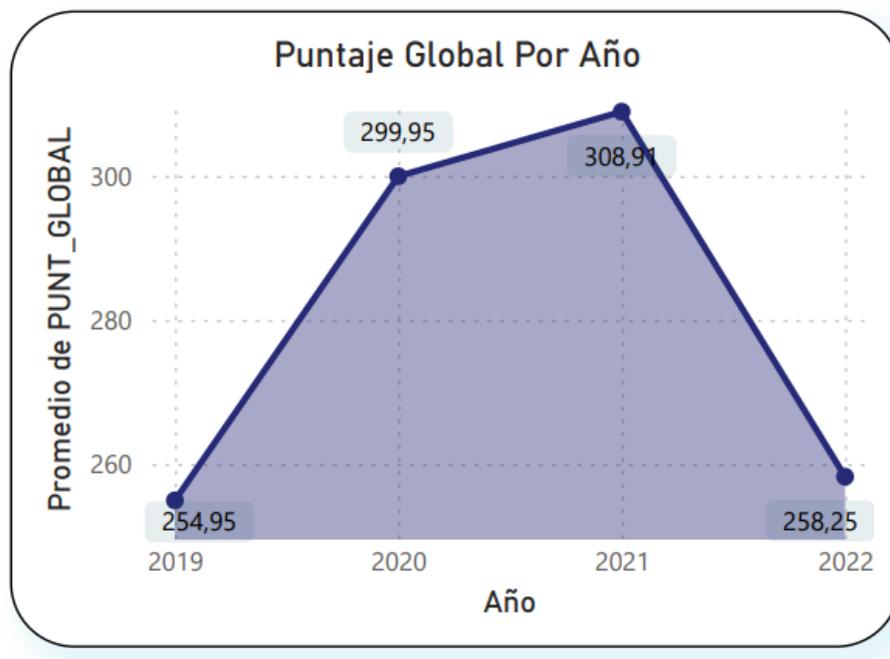
Figura 7

Dashboard para el proceso de toma de decisiones en planes de mejora en la educación



Grafica 1

Puntaje global por año



La grafica anterior nos indica los años durante y después del confinamiento de la pandemia COVID-19, denotando que se obtuvo en los años 2020 y 2021 dos promedios de puntajes considerablemente altos, no obstante, los años pre pandemia y postpandemia demarcaron una inclinación sobre un puntaje promedio menor similar.

El Dashboard permite evidenciar la importancia de las tecnológicas de la información y las comunicaciones, demostrando así: el acceso a internet y computador en el hogar refleja un resultado del puntaje de las Pruebas Saber 11 favorable por encima de los que no tienen computador e internet.

La brecha educativa durante la pandemia reveló desafíos persistentes en áreas rurales, donde el acceso limitado a la tecnología y la conectividad sigue siendo un obstáculo significativo para la consecución de un puntaje significativo en los resultados de las Pruebas Saber 11.

Es necesario comprender las realidades locales que permiten diseñar programas de calidad adaptados a las regiones en todas las escalas sociales y económicas, que aborden las particularidades de la población estudiantil y de los docentes

La inclusividad debe ser el pilar fundamental al diseñar programas educativos, garantizando el acceso universal a recursos educativos, independientemente de la ubicación geográfica o el nivel socioeconómico. La implementación de programas de educación digital y distribución equitativa de dispositivos contribuirá a cerrar la brecha digital de manera inclusiva.

La educación virtual debe ser valorada como una herramienta complementaria y enriquecedora, no solo como una solución de emergencia. La implementación de ambientes virtuales de aprendizaje debe ser cuidadosamente planificada para maximizar la creatividad y la participación tanto de estudiantes como de docentes y permitir la articulación de toda la comunidad estudiantil en pro de un desarrollo de conciencia pedagógica.

El cuadro de mando realizado permite una comunicación y control por medio de una comprensión general de tipo visual que ayuda a la gestión en tiempo real de los datos en cuestión, haciendo énfasis en los factores influyentes en calidad de la educación con base en los resultados de las Pruebas Saber 11, es una herramienta para el sector educativo, financiero, familiar, económico, privado, no gubernamental, entre otros aspectos de la sociedad, que permite la analítica bajo la sintetización del volumen de datos a un panel interactivo facilitando así la toma de decisiones.

Conclusiones

Desde la concepción del Dashboard que integró los datos relacionados con el comportamiento de las pruebas Saber 11, se logró un instrumento de análisis que permitió la visualización detallada de los resultados para la toma de decisiones en las instituciones educativas. En este sentido, el Dashboard permitió establecer una relación directa entre el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y los resultados de las Pruebas Saber 11. Como es el caso de las 1.052.395 instituciones educativas evaluadas, en las que 536.472 los estudiantes tuvieron acceso a las TICS y sus resultados los ubicaron por encima de la media nacional, caso contrario, en las 270.895 instituciones educativas donde su tenencia y uso es débil, los resultados los ubicaron por debajo del promedio del puntaje general.

El Dashboard permitió de manera sencilla y clara, la organización y lectura de los datos obtenidos en las Pruebas Saber 11, además por medio de la aplicación de filtros toleró incontables posibilidades de análisis desde diferentes enfoques, otorgando inferencias claras en las medidas adoptadas por las directivas docentes respecto al siguiente año escolar.

La presente investigación permitió identificar la autenticidad de los datos y tras un exhaustivo proceso de búsqueda y verificación de fuentes, se logró identificar en un sitio oficial con una base de datos robusta que proporcionó una visión completa y detallada de los resultados de las Pruebas Saber 11 en Colombia.

Se concluyó también que para llegar finalmente al resultado del Dashboard fue necesario aplicar todas las etapas del análisis de datos para garantizar el éxito de la visualización.

La investigación probó que durante la pandemia el uso adecuado de las TICS sirvió de catalizador en el proceso de aprendizaje autónomo de los estudiantes, por medio de modelos

flexibles bajo metodologías innovadoras demostrando el éxito de un modelo de formación no unidireccional.

Finalmente, se concluye que la adecuada gestión de las TICS debe entenderse como un proceso de comprensión e intervención entre las tecnologías y la sociedad, bajo la transferencia del conocimiento, la apropiación tecnológica de los saberes y la implementación de procesos y procedimientos innovadores en el aprendizaje. Las TICS como herramienta mediadora del conocimiento y el presente Dashboard como herramienta medidora de los resultados del conocimiento de los estudiantes, son elementos valiosos para la implementación de planes, políticas y estrategias educativas que permitan mejorar la calidad de la educación media en Colombia.

Referencias

- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. (2022). *Dos años después | Salvando a una generación*. <https://www.unicef.org/lac/media/35631/file/Dos-anos-despues-salvando-a-una-generacion.pdf>
- Alarcón Suárez, R. (2020). *La educación digital en Colombia en tiempos de Covid 19 y su impacto en las organizaciones educativas*. <http://hdl.handle.net/10654/36658>
- Alarcón Suarez, R. D. (s.f.). *LA EDUCACIÓN DIGITAL EN COLOMBIA EN TIEMPOS DE COVID 19 Y SU IMPACTO EN LAS ORGANIZACIONES EDUCATIVAS*.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/36658/Ensayo%20Rubén%20Darío%20Alarcón%20Suárez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ayala Sánchez, Y. (s.f.). Análisis descriptivo de los resultados de las pruebas Sabre Pro en la UPTC del periodo 2012-2015. *Revista UTPC*,
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/7399.
- Bajaña Quiroz, F., & Bustos Bohorquez, A. (2022). Consecuencias del desarrollo en la educación en tiempos de post pandemia. *Ciencia y Educación Revista Científica*.
- Ballesteros, A. L., & Gómez Velasco, N. Y. (s.f.). Desigualdad de resultados pruebas Saber-11 antes y durante la pandemia covid-19 (2014-2021). *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales Niñez y Juventud*.
- Ballesteros, A., & Gómez Velasco, N. (15 de 07 de 2022). *Desigualdad de resultados pruebas Saber-11 antes y durante la pandemia covid-19*. *Revista Latinoamericana de Ciencias*

Sociales, Niñez y Juventud: <https://www.unicef.org/lac/media/35631/file/Dos-anos-despues-salvando-a-una-generacion.pdf>

Banco Interamericano de Desarrollo . (2022). *Pérdidas de aprendizaje debido al COVID-19. Desafíos y hallazgos en el caso de Colombia.*

Barrios Soto , L. M., Vargas Acosta , J., & Delgado González , M. J. (2021). Las herramientas tecnológicas: ventajas y desventajas en la educación virtual a causa del COVID-19. *Código Científico Revista de Investigación*, 44–55.

Beltrán Llera, J. (s.f.). *ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE.*

<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/67023/008200430073.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carbonell García, C., Rodríguez Román, R., Sosa Aparicio, L., & Alva Olivos, M. (2021). De la educación a distancia en pandemia a la modalidad híbrida en pospandemia. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*, 1155.

Cardini, A., D' Alessandre, V., & Torre, E. (Mayo de 2022). *Educación en tiempos de pandemia.* Respuestas provinciales al COVID-19 en Argentina: <https://www.cippecc.org/wp-content/uploads/2020/05/Cardini-DAlessandre-y-Torre-mayo-de-2020-Educacion-en-tiempos-de-pandemia-WEB.pdf>

Carmona Suárez, E., & Rodríguez Salinas, E. (2017). *Buenas prácticas en la educación superior virtual a partir de especificaciones de estándares e-Learning**. <http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v13n1/v13n1a03.pdf>

- Céspedes, I. (14 de 04 de 2021). *Incidencia del conflicto armado en la educación rural en Colombia*. <https://publicaciones.unaula.edu.co/index.php/semilla/article/view/1093/1343>
- Comisión Interamericana de Derechos Humanos. (s.f.). *¿Cómo garantizar el acceso al derecho a la educación para niñas, niños y adolescentes durante la pandemia de COVID-19?*
<https://sindis.conapred.org.mx/wp-content/uploads/2021/06/d.-Acceso-a-la-educacion-y-COVID-19.pdf>
- DANE. (2022). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida -ECV- 2022*.
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv-2022>
- Delgado, M. (2014). *La educación básica y media en Colombia: retos en equidad y calidad*.
- Dueñas , X., Elacqua, G., Jaramillo Flechas , L. E., & Margitic, J. F. (s.f.). *Pérdidas de aprendizaje debido al COVID-19. Desafíos y hallazgos en el caso de Colombia*.
https://siteal.iiiep.unesco.org/sites/default/files/sit_investigacion_pdf/perdidas-de-aprendizaje-debido-al-covid-19-desafios-y-hallazgos-en-el-caso-de-colombia.pdf
- ELSEVIER. (2019). Guiding the choice of learning dashboard visualizations: Linking dashboard design and data visualization concepts. *Journal of Computer Languages*, 19-38.
- Fajardo, E., Beleño Montagut, L., & Romero, H. (2021). Incidencia De Los Factores Socioeconómicos En La Calidad De La Educación Media Regional En Colombia. *Interciencia*.
- Fleitman , J. (2015). *La importancia de los tableros de control*. Gestion en Salud:
<https://ciemsa.mx/assets/la-importancia-de-los-tableros-de-control.pdf>

Flórez Guzmán, M., Hernández Aros, L., & Gallego Cossio, L. (2015). *Tableros de control como herramienta especializada: perspectiva desde la auditoría forense*.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-14722015000300004&script=sci_arttext

Freire, P. (1968). *Pedagogía del Oprimido*.

Fundación Saldarriaga Concha y Laboratorio de Economía de la Educación de la Pontificia Universidad Javeriana. (2023). *La Educación en Colombia para la población con discapacidad: Realidades y Retos*. Bogotá. En 2020, 81,2% de los estudiantes con discapacidad en Colombia estaban matriculados en colegios oficiales:

<https://www.javeriana.edu.co/-/noticia-estudiantes-con-discapacidad-en-colombia>

Fundación Saldarriaga Concha, Laboratorio de Economía de la Educación de la Pontificia Universidad Javeriana. (03 de 2023). *La Educación en Colombia para la Población con discapacidad: realidades y retos*. https://www.saldarriagaconcha.org/wp-content/uploads/2023/03/2023-03-Marzo-EducacionCOParaPersonasConDiscapacidad_RealidadesyRetos-2.pdf

García De Fanelli, A., & Adrogué, C. (2021). *Educación Superior y Sociedad*.

García, I. R., Rivas Ruiz, R., Pérez Rodríguez, M., & Palacios Cruz, L. (2019). Correlación: no toda correlación implica causalidad. *Revista alergia México*, 354-360.

Gutiérrez Chaparro, D., & Espinel Barrero, N. E. (s.f.). *Educación en pandemia: variables de reflexión, retos y oportunidades*. <https://revistas.idep.edu.co/index.php/educacion-y-ciudad/article/view/2579/2097>

Hanushek, E. (1996). *Measuring Investment in Education*.

<https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.10.4.9>

Ibujés, S., & Orlando, M. (2011). *Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte*. Coeficiente

de correlación de Karl Pearson: <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/766>

ICFES. (2009). *Funciones y deberes del Icfes*. Transparencia y Acceso a la Información Pública:

[https://www.icfes.gov.co/funciones-y-](https://www.icfes.gov.co/funciones-y-deberes#:~:text=Impulsar%20y%20fortalecer%20la%20cultura,niveles%20local%2C%20regional%20y%20nacional.)

[deberes#:~:text=Impulsar%20y%20fortalecer%20la%20cultura,niveles%20local%2C%20regional%20y%20nacional.](https://www.icfes.gov.co/funciones-y-deberes#:~:text=Impulsar%20y%20fortalecer%20la%20cultura,niveles%20local%2C%20regional%20y%20nacional.)

ICFES. (s.f.). *Apuntes del Icfes para la política educativa*.

https://www.icfes.gov.co/documents/39286/17803708/VF_apuntes_Icfes_para_la_politica_educativa.pdf

ICFES. (s.f.). *Examen Saber 11°*. Acerca del examen Saber 11°: [https://www.icfes.gov.co/acerca-](https://www.icfes.gov.co/acerca-del-examen-saber-11%C2%B0)

[del-examen-saber-11%C2%B0](https://www.icfes.gov.co/acerca-del-examen-saber-11%C2%B0)

IEEE. (2021). *IEEE Xplore*. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9436728>

Lahura, E. (2003). *El Coeficiente de Correlación y Correlaciones Espúreas*.

<https://core.ac.uk/download/pdf/6445817.pdf>

López Daza, G., & Gómez García, C. (Diciembre de 2020). *Estado de excepción y restricción al derecho a la educación en Colombia por la COVID-19*.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-25302020000300163&script=sci_arttext

Lugo, M. T., Ithurburu, V., sonsino , A., & Loiacono , F. (s.f.). Políticas digitales en educación en tiempos de pandemi: desigualdades y oportunidades de America Latina.

Mantilla Guiza, R. R., & Negre Bennasar, F. (2021). *Pensamiento computacional, una estrategia educativa en épocas de pandemia*.

<https://www.revistas.uma.es/index.php/innoeduca/article/view/10593/12890>

Martínez Ortega, R. M. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*.

Meisel Roca, A., & Granger Serrano, A. (2022). *Estratificación territorial en la calidad de la educación superior en Colombia*.

https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/4359/Co_Eco_Diciembre_2022_Meisel_y_Granger.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Melo Becerra, L. A., Ramos Forero, J. E., Rodriguez Arenas, J. L., & Zárata Solano, H. M.

(Noviembre de 2021). *Efecto de la pandemia sobre el sistema educativo: El caso de Colombia*. <https://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/10225>

Ministerio de la Protección Social, ICBF. (2006). *Código de Infancia y Adolescencia Ley 1098 de 2006*. <https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/codigoinfancialey1098.pdf>

Muñoz Gómez, L., & Saiz Sáenz, M. (03 de 07 de 2022). *El multiculturalismo y los desafíos de la educación en Colombia*. <https://revistes.ub.edu/index.php/oximora/article/view/39439>

Observatorio Socioeconomico UCALP. (2022). *Educación en pandemia y desigualdad*.

<https://www.ucalp.edu.ar/wp-content/uploads/2020/09/Educación-en-pandemia-y-desigualdad.pdf>

Paiva Goyburu , D. M. (2021). El derecho a la educación y los conflictos armados: Cuando la violencia opaca la esperanza y el desarrollo. *UIS ET VERITAS*, 167-178.

Paiva Goyburu, D. (30 de 11 de 2021). *El derecho a la educación y los conflictos armados: Cuando la violencia opaca la esperanza y el desarrollo*.

<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/iusetveritas/article/view/24803/23604>

Quintero Rivera, J. J. (2020). El Efecto del COVID-19 en la Economía y la Educación: Estrategias para la Educación Virtual de Colombia. *Revista Científic*.

Romero Aroca, P., Garcia, C. L., & Gonzalez Lopez, J. (2013). *Estadística Descriptiva e Inferencial*. <https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Romero>

[Aroca/publication/275021043_Estadistica_Descriptiva_e_Inferencial/links/55bfd42b08a0e5f4476a2a/Estadistica-Descriptiva-e-Inferencial.pdf](https://www.researchgate.net/publication/275021043_Estadistica_Descriptiva_e_Inferencial/links/55bfd42b08a0e5f4476a2a/Estadistica-Descriptiva-e-Inferencial.pdf)

S. W., & T. M. (2019). THE DEVELOPMENT OF PERFORMANCE DASHBOARD VISUALIZATION WITH POWER BI AS PLATFORM. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 235-249.

Sanz, I., Sáinz González, J., & Capilla, A. (s.f.). *EFECTOS DE LA CRISIS DEL CORONAVIRUS EN LA EDUCACIÓN*. <https://www.flacsi.net/wp-content/uploads/2020/04/EFECTOS-DE-LA-CRISIS-DEL-CORONAVIRUS-EN-EDUCACIÓN.pdf>

Senado de la República de Colombia. (2006). *Ley 1098 de 2006*.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1098_2006.html

Senado de la República de Colombia. (2018). *Ley 1885 de 2018*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=85540>

Suaza Jiménez, J. H. (2022). La Generación Millennials: El Nuevo Reto y Desafío de la Educación Actual. *Revista Hamut'ay*.

Turbay Restrepo, C. (s.f.). Educación media rural, perspectiva en clave histórica. *Revista colombiana de educación*.

UN. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Universidad del Zulia. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. (2021). Estrategias pedagógicas en entornos. *Revista de Ciencias Sociales*, 208.

Zapata Z., D. (2011). *Contextualización de la educación virtual en Colombia* .

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/32363909/investigacion_plataformas_web-libre.pdf?1391508126=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DContextualizacion_de_la_educacion_virtua.pdf&Expires=1698677232&Signature=GrWRemGM5MgoPb42ES8v1aZYHCWMY4DP