

**Modelo de gestión TI apoyado en la inteligencia artificial y la Analítica de datos para el aumento de la calidad en los procesos de enseñanza de la educación secundaria y media en instituciones educativas del sector privado y público de Bogotá**

Leonardo Camargo Rodríguez

Miguel Andrés Gutiérrez Pérez

Director:

Dr. Jheimer Julián Sepúlveda López<sup>i</sup>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Maestría en Gestión de Tecnología de Información

Bogotá D.C.

2022

## Resumen

El proyecto “MOGEDU-TI” es un modelo de gestión TI que utiliza herramientas TIC aplicadas al sector educativo para el análisis y procesamiento de datos estructurados y no estructurados en búsqueda de mejorar la calidad y desarrollo de la educación secundaria y media en las instituciones públicas y privadas en la ciudad de Bogotá.

La idea de desarrollar este proyecto de investigación aplicada parte de los problemas que se presentan en la educación en Bogotá, Colombia; en donde se evidencian grandes brechas que existen en la educación secundaria; identificando varios factores que pueden ser pilares positivos o negativos en el desarrollo del estudiante, como lo es el país donde habita el estudiante, el tipo de familia que lo rodea, el nivel socioeconómico que maneja y entre otros influyendo de forma positiva o negativa en el proceso educativo.

MOGEDU - TI pretende analizar las falencias que se presentan en el proceso educativo, buscando detectar el entorno que lo afecta para así generar estrategias que puedan darle un giro a la comunidad educativa y que los niños cuando lleguen a una etapa adulta sean más productivos, tengan una educación de calidad y puedan acceder al mercado laboral de la mejor forma posible, impactando directamente en el desarrollo de las naciones y de la población en general.

El modelo de gestión “MOGEDU – TI” cuenta con un gran porcentaje de innovación, ya que este aplica soluciones basadas en las TIC.

Debido a la gran cantidad de información que puede manejar, se requirieron principalmente componentes de analítica de datos, inteligencia artificial y big data.

Como conclusión se definen en el desarrollo del modelo de gestión que la educación es un pilar que muestra el desarrollo de la sociedad y es un punto de partida para determinar el crecimiento y evolución de la misma. Así que MOGEDU-TI tiene un gran impacto social que puede ser

aprovechado como herramienta para ir cerrando las brechas que estamos viviendo en el mundo actual.

***Palabras clave:*** Modelo de gestión, herramientas TIC, proceso educativo, información, analítica de datos, inteligencia artificial.

### **Abstract**

The "MOGEDU-TI" project is an TI management model that uses TIC tools applied to the educational sector for the analysis and processing of structured and unstructured data in search of improving the quality and development of high school and secondary education in public institutions. and private in the city of Bogotá.

The idea of developing this applied research project stems from the problems that arise in education in Bogotá, Colombia; where large gaps that exist in secondary education are evident; identifying several factors that can be positive or negative pillars in the development of students, such as the country where the student lives, the type of family that surrounds him, the socioeconomic level that he handles and among others influencing positively or negatively in the educational process.

MOGEDU - TI aims to analyze the shortcomings that occur in the educational process, seeking to detect the environment that affects it in order to generate strategies that can turn the educational community around and that children when they reach an adult stage are more productive, have a quality education and can access the labor market in the best possible way, directly impacting the development of nations and the population in general.

The "MOGEDU – TI" management model has a high percentage of innovation, since it applies ICT-based solutions.

Due to the large amount of information it can handle, mainly data analytics, artificial intelligence and big data components were required.

In conclusion, it is defined in the development of the management model that education is a pillar that shows the development of society and is a starting point to determine its growth and

evolution. So MOGEDU -TI has a great social impact that can be used as a tool to close the gaps that we are experiencing in today's world.

***Keywords:*** Management model, TIC tools, educational process, information, data analytics, artificial intelligence.

**Tabla de Contenido**

Resumen ..... 2

Introducción ..... 15

Justificación..... 18

Objetivos ..... 19

Objetivo General ..... 19

Objetivos Específicos..... 19

Marco Conceptual y Teórico..... 20

    Educación Media ..... 20

    Educación Media Técnica..... 21

    Educación Media Académica ..... 22

Calidad de la Educación..... 23

La Inteligencia Artificial y un Enfoque en la Educación ..... 27

    ¿Qué es la Inteligencia Artificial? ..... 27

    Tipos de Inteligencia Artificial..... 27

*Sistemas que Piensan como Humanos* ..... 28

*Sistemas que Actúan como Humanos*..... 28

*Sistemas que Piensan Racionalmente* ..... 28

*Sistemas que Actúan Racionalmente*..... 28

    Principales Aplicaciones de Inteligencia Artificial ..... 28

La Incursión del Aprendizaje Automático (Machine Learning) en la Inteligencia Artificial ..... 29

    ¿Qué es la Analítica de Datos? ..... 31

    Perspectivas de Inteligencia Artificial en Educación ..... 33

*Pensamiento Computacional*..... 33

*Programación*..... 34

*Competencias Informáticas*..... 34

*Competencias Informativas y Audiovisuales*..... 34

Principales Intervenciones de IA en la Educación ..... 34

    Sistemas de Tutoría Inteligente (STI) y Aprendizaje Online ..... 34

    Nuevas Tendencias hacia el Aprendizaje Social Globalizado. Uso de los MOOCs ..... 35

    ¿Qué de Especial Poseen los Cursos bajo el Contexto de los MOOCs? ..... 36

Análisis Diagnóstico de la Situación Actual ..... 38

    Metodología de análisis de Datos en MOGEDU – TI)..... 38

*Método de Investigación: Analítica* ..... 38

*Enfoques de Investigación: Mixto* ..... 38

*Tipo de Investigación: Proyectiva*..... 38

*Técnicas de Investigación Aplicadas: Entrevista, Encuestas e Indicadores de Gestión* ..... 39

<i>Variables de Investigación</i> .....	39
Estudio Previo Realizado por la OCDE.....	41
Impacto de la Pandemia.....	43
Aplicación de Instrumentos para la Identificación de Problemáticas.....	44
Cantidad de Encuestas Aplicadas .....	46
Encuestas Aplicadas a Padres de Familia y/o Acudientes.....	46
<i>Análisis de Resultados Encuestas Aplicadas a Padres de Familia y/o Acudientes</i> .....	52
Encuestas Aplicadas a Personas que Laboran en Áreas Administrativas de las Entidades Educativas .....	53
<i>Análisis de Resultados Encuestas Aplicadas a Personas que Laboran en Áreas Administrativas de las Entidades Educativas</i> .....	59
<i>Análisis de Resultados Encuestas Aplicadas a Estudiantes de Grados Asociados a Educación Secundaria y Media</i> .....	65
Encuesta Aplicada a Docentes.....	66
<i>Análisis de Resultados Encuestas Aplicadas a Docentes de Educación Secundaria y Media</i> .....	71
Análisis de Estadísticas Presentadas por el MEN en Educación Secundaria y Media en Bogotá Año 2020.....	73
Análisis de Cobertura .....	74
Análisis de Deserción .....	74
Análisis de Aprobación.....	74
Análisis de Reprobación .....	74
Análisis de Repitencia .....	74
Resumen .....	75
Análisis del Comportamiento y Desempeño de los Estudiantes para la Identificación de Patrones que Permitan el Reconocimiento de sus Habilidades y Destrezas por medio del Uso de la Analítica de Datos .....	76
Desempeño de un Grupo de Estudiantes Supuestos en una Institución Educativa .....	76
Asignaturas Base en Grados 6 – 11 .....	76
Data Studio como Herramienta de Análisis de Datos Estudiantes 6 – 11 .....	77
Arquitectura de Cuadros de Control y su Uso.....	78
Tipología de los Datos según su Campo .....	79
Proceso de Análisis y Muestreo de Datos Almacenados.....	80
Partes del Tablero de Control .....	82
<i>Grado Sexto - Análisis Asignatura x Trimestre</i> .....	85
<i>Grado Sexto - Análisis Desempeño Curso x Asignatura x Trimestre</i> .....	86
<i>Grado Sexto - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 mejor promedio)</i> .....	88
<i>Grado Sexto - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 menor promedio)</i> .....	90
<i>Grado Séptimo - Análisis Asignatura x Trimestre</i> .....	93
<i>Grado Séptimo - Análisis Desempeño Curso x Asignatura x Trimestre</i> .....	94
<i>Grado Séptimo - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 mejor promedio)</i> .....	96
<i>Grado Séptimo - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top5 menor promedio)</i> .....	98

<i>Grado Octavo - Análisis Asignatura x Trimestre</i> .....	101
<i>Grado Octavo - Análisis Desempeño Curso x Asignatura x Trimestre</i> .....	102
<i>Grado Octavo - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 mejor promedio)</i> .....	104
<i>Grado Noveno - Análisis Asignatura x Trimestre</i> .....	108
<i>Grado Noveno - Análisis Desempeño Curso x Asignatura x Trimestre</i> .....	109
<i>Grado Noveno - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 mejor promedio)</i> .....	111
<i>Grado Noveno - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top5 menor promedio)</i> .....	113
<i>Grado Décimo - Análisis Asignatura x Trimestre</i> .....	116
<i>Grado Décimo - Análisis Desempeño Curso x Asignatura x Trimestre</i> .....	117
<i>Grado Décimo - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 mejor promedio)</i> .....	118
<i>Grado Décimo - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top5 menor promedio)</i> .....	121
<i>Grado Once - Análisis Asignatura x Trimestre</i> .....	123
<i>Grado Once - Análisis Desempeño Curso x Asignatura x Trimestre</i> .....	124
<i>Grado Once - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 mejor promedio)</i> .....	126
<i>Grado once - Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top5 menor promedio)</i> .....	128
Dashboard como Herramienta para Tomar Decisiones Apoyadas en Matrices de Conocimiento, Enfocadas a la Inteligencia Artificial.....	130
Arquitectura del Dashboard y su Uso.....	130
Tipología de los Datos Según su Campo.....	131
Partes de Dashboard .....	133
Ecuación 1 Campo Calculado Aprobación y Reprobación .....	136
Ecuación 2 Matriz de Conocimiento para Establecer Estrategias de Mejoramiento Académico.....	137
CASE .....	137
Resumen .....	138
Diseño de Elementos para MOGEDU-TI .....	140
Modelo de Gestión TI.....	140
Revisión Preliminar de Modelos de Gestión TI .....	140
<i>1. Modelo de Gestión y Gobierno de Tecnologías de Información en Universidades de Colombia: Caso Instituciones de Educación Superior en el Departamento del Cauca (Torres Bermúdez, Arboleda, &amp; Sánchez).</i> .....	141
<i>2. Modelo de Gestión y Gobierno de TI MGGTI 2020 – 2023. Alcaldía Municipal de Chaparral Tolima</i> .....	143
<i>3. Plan Estratégico de Tecnologías de la Información 2019/2022. Ministerio de Educación Nacional</i> .....	145
<i>4. ITIL, un Modelo para la Gestión de Servicios de TI en el Contexto Empresarial Colombiano</i> .....	147
Conclusiones de la Revisión de Modelos de Gestión TI .....	151
Planteamiento del Modelo de Gestión TI – MOGEDU-TI .....	152
<i>Alineación del MOGEDU-TI con el PETI del Ministerio de Educación Nacional</i> .....	153
Misión.....	153
Visión.....	153

Actores dentro del MOGEDU-TI .....	154
Ciclo del MOGEDU-TI .....	155
<i>Seis Sigma</i> .....	156
<i>Ciclo DMAIC</i> .....	157
Madurez del Sistema Educativo de la Institución y de las Capacidades de TI.....	159
<i>Capacidades que Evaluar</i> .....	160
<i>Niveles de Madurez</i> .....	161
<i>Soporte TIC</i> .....	161
Matriz para Priorizar las Capacidades a Mejorar .....	165
<i>Proyectos Educativos</i> .....	168
<i>SCRUM</i> .....	169
Resumen .....	170
Evaluación del MOGEDU-TI .....	171
Análisis de Resultados según la Evaluación.....	181
Resumen .....	185
Conclusiones .....	186
Referencias.....	190

**Lista de Tablas**

**Tabla 1** *Promedio edad por grado escolar* ..... 39

**Tabla 2** *Condición socioeconómica* ..... 40

**Tabla 3** *Valoración de desempeño académico* ..... 40

**Tabla 4** *Grados escolares*..... 41

**Tabla 5** *Escala de valoración de desempeño por letras* ..... 41

**Tabla 6** *Medición vs calidad de la educación* ..... 48

**Tabla 7** *Actividades desarrollo educativo* ..... 49

**Tabla 8** *Aprendizaje vs personalidad del estudiante*..... 49

**Tabla 9** *Evaluación enfocada a la personalidad*..... 50

**Tabla 10** *Educación vs mercado laboral*..... 52

**Tabla 11** *Tipo de medición en la educación*..... 54

**Tabla 12** *Medición de competencias* ..... 54

**Tabla 13** *Estrategias para medir las competencias sociales y emocionales*..... 55

**Tabla 14** *Tipos de medición calidad de profesorado* ..... 55

**Tabla 15** *Claridad de finalidad en la educación*..... 55

**Tabla 16** *Objetivos de la evaluación* ..... 56

**Tabla 17** *Finalidad en forma de evaluación* ..... 56

**Tabla 18** *Medición de parámetros importantes en la calidad* ..... 56

**Tabla 19** *Evaluación sobre competencias* ..... 57

**Tabla 20** *Desarrollo social y laboral* ..... 57

**Tabla 21** *Estrategias de cadencia escolar*..... 58

**Tabla 22** *Coordinación de políticas educativas frente a distintas políticas públicas*..... 58

**Tabla 23** *Educación alineada a las necesidades*..... 59

**Tabla 24** *Aptitudes de los docentes* ..... 63

**Tabla 25** *Consideración sobre el material educativo* ..... 63

**Tabla 26** *Adecuación de la enseñanza frente a capacidades*..... 63

**Tabla 27** *Condiciones externas que afectan la educación* ..... 64

**Tabla 28** *Alineación de la educación en la actualidad* ..... 64

**Tabla 29** *Importancia en desarrollo de habilidades y fortalezas* ..... 64

**Tabla 30** *Objetividad en la medición de la educación* ..... 67

**Tabla 31** *Medición de competencias educativa* ..... 68

**Tabla 32** *Medición competencias sociales y emocionales* ..... 68

**Tabla 33** *Valoración de los docentes en la comunidad educativa* ..... 68

**Tabla 34** *Claridad en los métodos de evaluación* ..... 69

**Tabla 35** *Objetivo en la evaluación académica* ..... 69

<b>Tabla 36</b> <i>Objetividad de la evaluación estudiantil</i> .....	69
<b>Tabla 37</b> <i>Medición de lo importante</i> .....	70
<b>Tabla 38</b> <i>Evaluación forma de aprendizaje</i> .....	70
<b>Tabla 39</b> <i>Estadísticas de educación secundaria y media en Bogotá, 2020</i> .....	73
<b>Tabla 40</b> <i>Tipología de los campos</i> .....	79
<b>Tabla 41</b> <i>Ranking promedio global del estudiante con mejor promedio</i> .....	89
<b>Tabla 42</b> <i>Ranking promedio global del estudiante con menor promedio</i> .....	91
<b>Tabla 43</b> <i>Ranking promedio global del estudiante con mejor promedio</i> .....	97
<b>Tabla 44</b> <i>Ranking promedio global del estudiante con menor promedio</i> .....	99
<b>Tabla 45</b> <i>Ranking promedio global del estudiante con mejor promedio</i> .....	105
<b>Tabla 46</b> <i>Ranking promedio global del estudiante con menos promedio</i> .....	107
<b>Tabla 47</b> <i>Ranking promedio global del estudiante con mejor promedio</i> .....	112
<b>Tabla 48</b> <i>Ranking global del estudiante con menor promedio</i> .....	114
<b>Tabla 49</b> <i>Ranking promedio global del estudiante con mejor promedio</i> .....	119
<b>Tabla 50</b> <i>Ranking promedio global del estudiante con menor promedio</i> .....	122
<b>Tabla 51</b> <i>Ranking promedio global del estudiante con mejor promedio</i> .....	127
<b>Tabla 52</b> <i>Ranking promedio global del estudiante con menor promedio</i> .....	129
<b>Tabla 53</b> <i>Tipología de los campos Dashboard</i> .....	131
<b>Tabla 54</b> <i>Roles de actores educativos</i> .....	155
<b>Tabla 55</b> <i>Matriz de madurez</i> .....	163
<b>Tabla 56</b> <i>Matriz para priorizar capacidades</i> .....	165
<b>Tabla 57</b> <i>Matriz solución vs desarrollo de la capacidad</i> .....	167
<b>Tabla 58</b> <i>Actores participantes</i> .....	171

**Lista de Figuras**

**Figura 1** *CINE: Clasificación Internacional para la Normalización de la Educación* ..... 20

**Figura 2** *Sistema Educativo en Colombia* ..... 26

**Figura 3** *Aplicaciones de IA* ..... 29

**Figura 4** *Número de encuestas aplicadas* ..... 46

**Figura 5** *Tipo de institución educativa*..... 46

**Figura 6** *Ubicación de institución encuestada*..... 47

**Figura 7** *Distribución de edades en encuestados*..... 47

**Figura 8** *Comunicación en institución educativa*..... 48

**Figura 9** *Forma de evaluación al estudiante* ..... 49

**Figura 10** *Valoración sobre lo importante o necesario en el desarrollo estudiantil*..... 50

**Figura 11** *Aprendizaje ajustado a la personalidad*..... 51

**Figura 12** *Datos representativos del estudio aplicado* ..... 51

**Figura 13** *Tipo de institución educativa*..... 53

**Figura 14** *Ubicación institución educativa* ..... 53

**Figura 15** *Distribución de edad encuestado* ..... 54

**Figura 16** *Aprendizaje adecuado al talento del estudiante*..... 57

**Figura 17** *Tipo de institución que pertenece el estudiante*..... 60

**Figura 18** *Ubicación institución educativa* ..... 61

**Figura 19** *Rango de edades*..... 61

**Figura 20** *Nivel académico* ..... 62

**Figura 21** *Calificación de la atención en la institución educativa* ..... 62

**Figura 22** *Tipo de institución educativa*..... 66

**Figura 23** *Ubicación de la institución educativa* ..... 66

**Figura 24** *Rango edad*..... 67

**Figura 25** *Proceso de transformación de datos usando Data Studio* ..... 77

**Figura 26** *Fuente de datos usada* ..... 80

**Figura 27** *Flujo de proceso análisis de datos Data Studio*..... 81

**Figura 28** *Partes del tablero de control*..... 82

**Figura 29** *Grados estudiantiles* ..... 82

**Figura 30** *Curso estudiantil*..... 83

**Figura 31** *Filtro de búsqueda tipo texto*..... 83

**Figura 32** *Grado 6° análisis asignatura x trimestre* ..... 85

**Figura 33** *Análisis desempeño curso x asignatura x trimestre* ..... 86

**Figura 34** *Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 mejor promedio)* ..... 88

**Figura 35** *Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 menor promedio)* ..... 90

**Figura 36** *Grado séptimo - Análisis asignatura x trimestre*..... 93

**Figura 37** *Análisis desempeño curso x asignatura x trimestre* ..... 94

**Figura 38** *Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 mejor promedio)* ..... 96

**Figura 39** *Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top5 menor promedio)* ..... 98

**Figura 40** *Análisis asignatura x trimestre*..... 101

**Figura 41** *Análisis desempeño curso x asignatura x trimestre* ..... 102

**Figura 42** *Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 mejor promedio)* ..... 104

**Figura 43** *Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top5 menor promedio)* ..... 106

**Figura 44** *Análisis asignatura x trimestre*..... 108

**Figura 45** *Análisis desempeño curso x asignatura x trimestre* ..... 109

**Figura 46** *Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 mejor promedio)* ..... 111

**Figura 47** *Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 menor promedio)* ..... 113

**Figura 48** *Análisis asignatura x trimestre*..... 116

**Figura 49** *Análisis desempeño curso x asignatura x trimestre* ..... 117

**Figura 50** *Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 mejor promedio)* ..... 118

**Figura 51** *Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 menor promedio)* ..... 121

**Figura 52** *Análisis asignatura x trimestre*..... 123

**Figura 53** *Análisis desempeño curso x asignatura x trimestre* ..... 124

**Figura 54** *Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 mejor promedio)* ..... 126

**Figura 55** *Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 menor promedio)* ..... 128

**Figura 56** *Dashboard desempeño académico* ..... 130

**Figura 57** *Fuente de datos usada para dashboard* ..... 132

**Figura 58** *Partes del tablero de Dashboard* ..... 133

**Figura 59** *Menú grado*..... 134

**Figura 60** *Menú asignatura*..... 134

**Figura 61** *Menú trimestre*..... 135

**Figura 62** *Menú de búsqueda tipo texto (nombre estudiante)*..... 135

**Figura 63** *Porcentajes de Aprobación y Reprobación* ..... 135

**Figura 64** *Análisis por desempeño académico*..... 136

**Figura 65** *Recomendaciones y/o sugerencias para mejorar el desempeño académico* ..... 137

**Figura 66** *Niveles de capacidad y madurez para el modelo propuesto* ..... 142

**Figura 67** *Dimensiones del Gobierno de TI bajo el Marco Cobit 4.1* ..... 142

**Figura 68** *Estructura organizacional del área de TI en la Alcaldía de Chaparral – Tolima*..... 144

**Figura 69** *Modelo de gestión de servicios tecnológicos* ..... 146

**Figura 70** *Ciclo de vida de ITIL*..... 147

**Figura 71** *Mix de modelos y metodologías*..... 156

**Figura 72** *Ciclo DMAIC*..... 157

**Figura 73** *Distribución evaluaciones por sector* ..... 175

**Figura 74** *Respuesta pregunta 1 evaluación del modelo* ..... 175

**Figura 75** *Respuesta pregunta 2 evaluación del modelo* ..... 176

**Figura 76** *Respuesta pregunta 3 evaluación del modelo* ..... 176

**Figura 77** *Respuesta pregunta 4 evaluación del modelo* ..... 177

**Figura 78** *Respuesta pregunta 5 evaluación del modelo* ..... 178

**Figura 79** *Respuesta pregunta 6 evaluación del modelo* ..... 178

**Figura 80** *Respuesta pregunta 7 evaluación del modelo* ..... 178

**Figura 81** *Respuesta pregunta 8 evaluación del modelo* ..... 179

**Figura 82** *Respuesta pregunta 9 evaluación del modelo* ..... 179

## **Introducción**

La educación en Colombia es uno de los pilares más importantes para el desarrollo y crecimiento social y económico del país, razón por la cual es fundamental la incorporación de más y mejores tecnologías de la información para hacer eficientes los procesos pedagógicos y administrativos de la educación secundaria y media, donde toda la población tenga derecho y acceso a educación de calidad en las mismas condiciones de manera incluyente.

En esta perspectiva que tienen las tecnologías de la información, es de gran importancia el diseño y evaluación, en la medida en que su estructura y contenido está enfocada directamente con las áreas de aprendizaje y enseñanza que requiere la educación como estrategia para mejorar cada una de las etapas del proceso educativo en las instituciones privadas y públicas.

Es así como, el diseño del modelo de gestión de TI en la educación, MOGEDU-TI, se propone como alternativa de mejoramiento del programa actual, toda vez que suministra las herramientas tecnológicas necesarias para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, facilitando que los estudiantes, sus familias y su entorno social tengan acceso en cada una de las etapas en que está organizado el proceso educativo, lo que quiere decir que este modelo es incluyente, a través de la participación de todos los actores de la comunidad educativa.

Por tanto, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal el diseño y desarrollo del modelo de gestión TI en la educación, MOGEDU-TI, para lo cual se incorpora en su contenido cuatro temas fundamentales como son: análisis diagnóstico de la situación actual, análisis del comportamiento y desempeño de los estudiantes para el reconocimiento de sus habilidades, diseño de elementos para MOGEDU-TI y la evaluación del modelo propuesto.

En este orden de ideas, se ha estructurado y organizado el trabajo bajo una metodología de investigación mixta, analítica y descriptiva, que permite determinar con gran precisión las diferentes variables cualitativas y cuantitativas para establecer la incidencia de cada una de estas en el proceso de diseño del modelo propuesto.

### **Planteamiento del Problema**

Años atrás, en Latinoamérica se viene presentando una crisis en el sector educativo que está afectando considerablemente las futuras generaciones. Baja calidad, inconvenientes al acceder a empleos calificados, poca adaptación a la sociedad contemporánea, son solamente algunas consecuencias de la falta de políticas públicas y de un adecuado seguimiento y acompañamiento desde cada uno de los hogares de los niños.

El mismo entorno desconoce las herramientas metodológicas y temáticas que permitan un aprendizaje para enfrentarse a la vida, para que los estudiantes no pierdan el interés en capacitarse, buscando un futuro mejor al que han tenido que vivir sus padres y aportando eficazmente a la sociedad. Altos niveles de pobreza y violencia intrafamiliar son realidades que vive la sociedad de América Latina y que aportan negativamente al desarrollo educativo de la población.

Bogotá como ciudad capital de Colombia no se quedan atrás, demostrando altos índices de deserción, un modelo pedagógico no adaptado con las exigencias del mundo contemporáneo, baja calidad al compararlo con modelos educativos de otros países, lo que está conllevando a la disminución de oportunidades en el mercado laboral y a que sea una sociedad donde el progreso sea demasiado lento, además de la realidad de que los individuos se sienten frustrados con su futuro.

### **Justificación**

Hoy en día, las TIC se han vuelto en un factor determinante para el crecimiento y consolidación del mundo empresarial. El sector educativo no se puede quedar atrás, por lo que debe adaptarse a las nuevas tecnologías haciéndolas partícipes a lo largo de todo el proceso. En los últimos años ha habido un gran avance en ello, por lo que las instituciones educativas han adquirido plataformas web, correos electrónicos y otras tantas aplicaciones que proveen herramientas que buscan aumentar los niveles de calidad y mejoramiento continuo de todo el ecosistema educativo.

Sin embargo, como se evidencia en la problemática planteada, es importante ir un poco más allá en la utilización de las TIC, aprovechando la cantidad de datos e información que reposa en todos los sistemas de información que manejan las instituciones. Utilizando tecnologías basadas en big data, machine learning, analytics entre otros, es posible evaluar comportamientos y generar comparaciones entre instituciones, sectores, poblaciones, naciones; que bajo un análisis minucioso podrá aportar positivamente a solventar la crisis que vive actualmente el sector educativo en Latinoamérica principalmente enfocados en las instituciones educativas de la ciudad de Bogotá - Colombia.

Con el desarrollo del modelo de Gestión se tiene la firme convicción de que el uso e implementación de herramientas TIC puede generar cambios considerables en la educación y pueden impactar en el crecimiento de la región.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar un modelo de gestión TI apoyado en la inteligencia artificial y la analítica de datos para el aumento de los índices de calidad en los procesos de enseñanza de los grados secundaria y media en instituciones públicas y privadas ubicadas en la ciudad de Bogotá.

### **Objetivos Específicos**

Realizar un análisis diagnóstico de la situación actual para la determinación de las problemáticas de las instituciones privadas y públicas, asociadas con la calidad en los procesos pedagógicos a través de la aplicación de encuestas y el análisis de indicadores.

Analizar el comportamiento y desempeño del estudiante para la identificación de patrones que permitan el reconocimiento de sus habilidades y destrezas por medio del uso de la analítica de datos.

Diseñar los elementos del modelo de gestión de TI que permita la optimización del proceso pedagógico apoyado en técnicas de inteligencia artificial.

Evaluar el modelo de gestión de TI de manera que se establezcan acciones de mejora para el perfeccionamiento del modelo.

### Marco Conceptual y Teórico

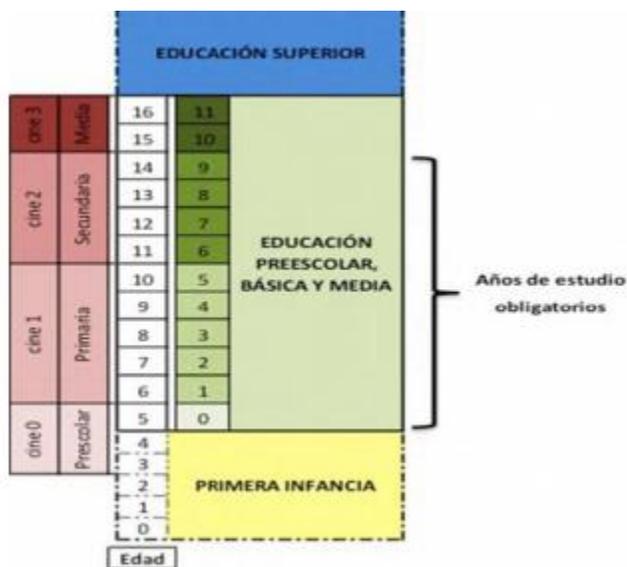
#### Educación Media

La Educación media en Colombia, Bogotá comprende los grados décimo y undécimo; con una nueva propuesta de la Administración Bogotá Humana, se trata del programa de Educación Media Fortalecida que ya está siendo implementado en algunos colegios de la ciudad con la inserción del Grado doce (desde el año 2012) programa del que se hablará con mayor profundidad en el apartado Educación Media en Bogotá.

Distribuidos de la siguiente manera:

**Figura 1**

*CINE: Clasificación Internacional para la Normalización de la Educación*



Fuente. MEN-OAPF

La educación media constituye el nivel educativo “que tiene como propósitos facilitar la transición de los estudiantes a la educación superior, ampliar sus oportunidades de acceso al mundo del trabajo, fortalecer sus capacidades para el ejercicio de la ciudadanía, comprender y apropiarse de la lógica de las ciencias y las diversas disciplinas, permitiéndoles la exploración de

opciones de vida que tienen para valorar. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013)

Para Víctor Manuel Gómez (y otros) en su texto “El puente está quebrado. Aportes para la reconstrucción de la educación media en Colombia” el nivel de educación media consiste en: “...el puente entre la vida escolar y la vida real; entre el colegio y la educación superior o el trabajo; entre lo aprendido y lo que se requiere en la vida cotidiana; entre las expectativas, sueños e ilusiones, y las oportunidades y limitaciones existentes de estudio, de trabajo y de realización personal; entre lo que la sociedad espera y lo que la escuela entrega. Para muchos, es la última oportunidad de completar su formación ciudadana y de comprender la complejidad y diversidad de la vida y de las oportunidades que le esperan después del colegio. Para otros, la calidad y pertinencia de la educación recibida será decisiva en sus oportunidades y destinos educativos, laborales y personales.” (Gómez, Diaz, & Celis, 2009).

Citando a Fernando Reimers (Reimers, 2002) frente a este flagelo que afecta el desarrollo humano y social de América Latina y por ende Colombia, él afirma “los que se van de la escuela fundamentalmente proceden de los sectores más pobres de la sociedad, al hacerlo pierden la principal oportunidad las familias de mejorar de una generación a otra las opciones de vida, en la medida en que los niños pobres abandonan la escuela, antes que los demás, está contribuyendo a reproducir el círculo vicioso de la pobreza”.

En donde se expresa como los factores socioeconómicos podrían variar la calidad y facilidad de formación, con el fin de proyectar a los estudiantes en propósitos de ciudadanía, laborales y educativos.

### **Educación Media Técnica**

La educación media técnica prepara a los estudiantes para el desempeño laboral en uno de los sectores de la producción y de los servicios, y para la continuación en la educación

superior. Está dirigida a la formación calificada en especialidades tales como: agropecuaria, comercio, finanzas, administración, ecología, medio ambiente, industria, informática, minería, salud, recreación, turismo, deporte y las demás que requiera el sector productivo y de servicios. Debe incorporar, en su formación teórica y práctica, lo más avanzado de la ciencia y de la técnica, para que el estudiante esté en capacidad de adaptarse a las nuevas tecnologías y al avance de la ciencia. (Ley 115. Art. 32). (MEN, 1994).

Modalidad de programas educativos enfocados a la preparación del estudiante a la etapa de proyección laboral.

### **Educación Media Académica**

La definición a esta modalidad está expresada en la ley 115 de la siguiente manera:

ARTÍCULO 29. Educación media académica. La educación media académica permitirá al estudiante, según sus intereses y capacidades, profundizar en un campo específico de las ciencias, las artes o las humanidades y acceder a la educación superior. ARTÍCULO 31. Áreas fundamentales de la educación media académica. Para el logro de los objetivos de la educación media académica serán obligatorias y fundamentales las mismas áreas de la educación básica en un nivel más avanzado, además de las ciencias económicas, políticas y la filosofía. (MEN, 1994).

Modalidad de programas educativos enfocados en el desarrollo de competencias investigativas y de conocimiento.

### **Calidad de la Educación**

El significado atribuido a la expresión “calidad de la educación” incluye varias dimensiones o enfoques, complementarios entre sí. Toranzos (2000) sostiene que en el ámbito educativo la calidad puede considerarse en varias dimensiones. En un primer sentido el concepto la calidad puede ser entendido como «eficacia»: una educación de calidad sería aquella que logra que los alumnos realmente aprendan lo que se supone deben aprender al cabo de determinados ciclos o niveles. Esta dimensión del concepto pone en primer plano los resultados de aprendizaje efectivamente alcanzados por la acción educativa. Una segunda dimensión del concepto de calidad está referida a qué es lo que se aprende en el sistema y a su «relevancia» en términos individuales y sociales. En este sentido una educación de calidad sería aquella cuyos contenidos responden adecuadamente a lo que el individuo necesita para desarrollarse como persona y para desempeñarse adecuadamente en los diversos ámbitos de la sociedad. Esta dimensión del concepto pone en primer plano los fines atribuidos a la acción educativa y su concreción en los diseños y contenidos curriculares.

Finalmente, una tercera dimensión es la que refiere a la calidad de los «procesos» y medios que el sistema brinda a los alumnos para el desarrollo de su experiencia educativa. Desde esta perspectiva una educación de calidad sería aquella que ofrece un adecuado contexto físico para el aprendizaje, un cuerpo docente adecuadamente preparado para la tarea de enseñar, buenos materiales de estudio y de trabajo, estrategias didácticas adecuadas, etc. Esta dimensión del concepto pone en primer plano el análisis de los medios empleados en la acción educativa.

La calidad de educación en Colombia se realiza a través de los resultados de las pruebas nacionales, tales como el Examen de Estado y las pruebas SABER, y en general los de toda prueba objetiva que se aplique con el fin de medir la calidad de la educación, son influenciados

por variables del contexto de la vida de los estudiantes, tanto internos del establecimiento educativo, como externos a él. En este sentido, existen múltiples investigaciones, conocidas como estudios de factores asociados a la calidad, o también como estudios de escuelas eficaces, las cuales, en su mayoría, concuerdan que el estatus socioeconómico de los estudiantes influye de manera determinante en los aprendizajes (expresados en los resultados de las pruebas). Entre las variables consideradas dentro del estatus socioeconómico, se cuentan las relacionadas con ingresos de la familia del estudiante, la formación académica de los padres, la disponibilidad de servicios públicos, y demás variables relacionadas con el bienestar de la vida del estudiante.

Por lo anterior, equiparar los resultados de las pruebas de evaluación, como las señaladas antes, entre establecimientos educativos privados y oficiales, depende en gran parte del mejoramiento de los niveles de vida de toda la población, y en ello influyen variables que no se pueden controlar desde el sector educativo. Sin embargo, las políticas impulsadas por el Ministerio de Educación para mejorar la prestación del servicio, están orientadas a que todos los colombianos puedan acceder a una educación de calidad como lo ordena Constitución Nacional; y en este sentido, todos los establecimientos educativos del país cuentan con referentes de calidad, tales como estándares básicos de competencias, orientaciones pedagógicas, y los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales, con los cuales orientan la autoevaluación institucional y con base en ella la elaboración y ejecución de planes de mejoramiento, con el acompañamiento directo de las secretarías de educación y del Ministerio.

Sumado a ello, les espera a los estudiantes del país un proceso evaluativo en el aula más participativo, integral, formativo y contextualizado para el año 2010. Esta nueva mirada fue construida por la comunidad educativa en general durante el año 2008 y plasmada en el Decreto 1290 de 2009, que tiene como uno de los cambios más importantes proporcionar herramientas y

lineamientos para el afianzamiento de la autonomía escolar establecida en el artículo 77 de la Ley 115 de 1994. Así mismo, establece un procedimiento mínimo para la creación del sistema institucional de evaluación de los estudiantes, asigna responsabilidades concretas a los miembros del sistema educativo (Ministerio de Educación Nacional, Secretarías de Educación, establecimientos educativos, estudiantes y padres de familia) en torno al proceso formativo de los estudiantes, y enuncia derechos y deberes de los estudiantes y padres de familia, en el marco de la evaluación de los aprendizajes.

Entre los aspectos positivos que recoge el Decreto 1290 pueden citarse:

El establecimiento de mecanismos y procedimientos para la evaluación escolar dentro del Proyecto Educativo Institucional.

La participación de todos los miembros de la comunidad educativa en la construcción del sistema institucional de evaluación.

El desarrollo y la elaboración de criterios para la evaluación del aprendizaje desde la misma institución educativa, sin ser impuestos arbitrariamente desde fuera de la institución.

La comparabilidad entre sistemas evaluativos institucionales, puesto que deben estar alineados con la escala de valoración nacional, teniendo en cuenta los estándares básicos, las orientaciones y lineamientos expedidos por el Ministerio de Educación Nacional y lo establecido en el proyecto educativo institucional (PEI).

**Figura 2**  
Sistema Educativo en Colombia



Fuente. Ministerio de Educación Nacional

La educación secundaria y media en Bogotá necesita generar planes y programas que se adapten a las necesidades de los ciudadanos en contexto, estudiando modelos socio económicos que afecten el constante desarrollo del aprendizaje; por tal motivo se ha visto participes herramientas de análisis de datos y de tecnología que ayuden a realizar un análisis intensivo de los patrones de desarrollo de cada estudiante.

Por medio de análisis de datos se podrá tomar decisiones y estructurar modelos con el fin de evidenciar las falencias y habilidades del estudiante en cada logro. Desde allí se podrán tomar decisiones que impacten significativamente el desarrollo educativo y brinden herramientas que ayuden a impulsar una mejor calidad cumpliendo los estándares dispuestos en la formación secundaria y media.

## **La Inteligencia Artificial y un Enfoque en la Educación**

### **¿Qué es la Inteligencia Artificial?**

La Inteligencia artificial tiene como principal objetivo que los ordenadores puedan resolver y simular de forma razonable las acciones que puedan realizar la mente humana. La inteligencia principalmente se encuentra basada bajo sistemas que son capaces de aprender de forma autónoma a través de algoritmos programados.

Una de las grandes diferencias que posee los ordenadores con inteligencia artificial es que a diferencia de los humanos no necesitan descansar y pueden procesar grandes cantidades de información a la vez en tiempos muy cortos, los índices de error en las máquinas son menores a las contrapartes humanas.

Las tecnologías basadas en IA (Inteligencia Artificial), ayudan en la optimización de los procesos buscando beneficiarse de la eficiencia y eficacia que estas brindan.

### **Tipos de Inteligencia Artificial**

Existen varias formas de catalogar o caracterizar la inteligencia artificial según la forma de actuar humana. En este documento nos hemos basado en la diferenciación instaurada por los expertos en ciencias de computación Stuart Russell y Peter Norving quienes sugieren que la inteligencia artificial se diferencia en:

- Sistemas que piensan como humanos
- Sistemas que actúan como humanos
- Sistemas que piensan racionalmente
- Sistemas que actúan racionalmente

### ***Sistemas que Piensan como Humanos***

Automatizan actividades como la toma de decisiones, la resolución de problemas y el aprendizaje. Un ejemplo son las redes neuronales artificiales.

### ***Sistemas que Actúan como Humanos***

Se trata de computadoras que realizan tareas de forma similar a como lo hacen las personas. Es el caso de los robots.

### **Sistemas que Piensan Racionalmente**

Intentan emular el pensamiento lógico racional de los humanos, es decir, se investiga cómo lograr que las máquinas puedan percibir, razonar y actuar en consecuencia. Los sistemas expertos se engloban en este grupo.

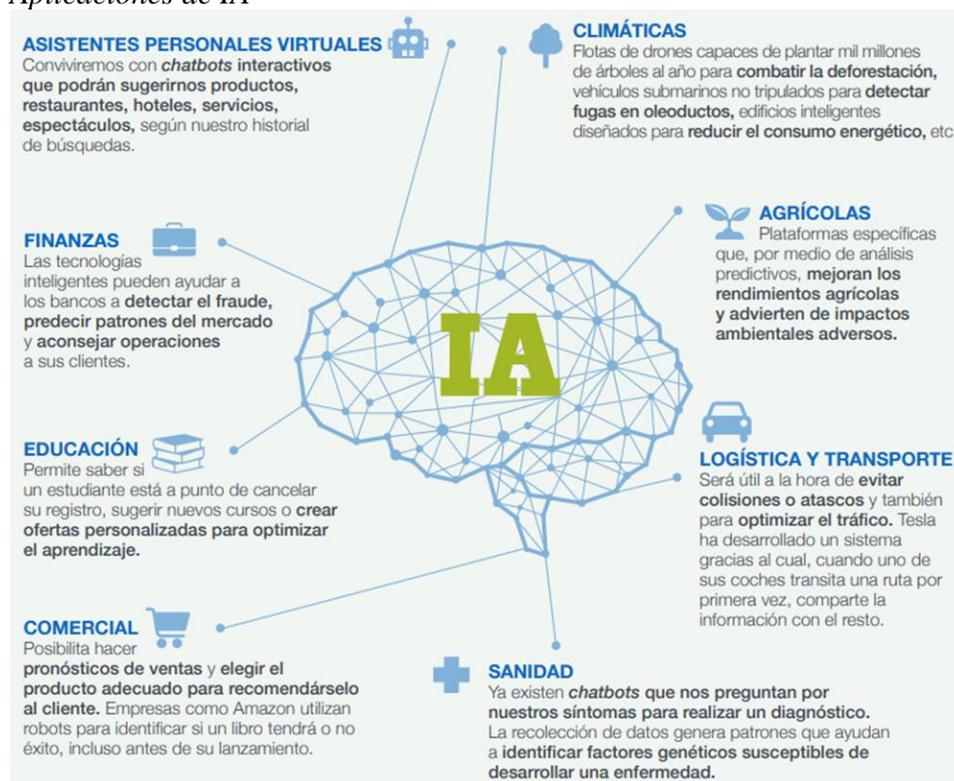
### **Sistemas que Actúan Racionalmente**

Idealmente, son aquellos que tratan de imitar de manera racional el comportamiento humano, como los agentes inteligentes.

### **Principales Aplicaciones de Inteligencia Artificial**

A continuación, presentamos algunas de las principales aplicaciones o prácticas de la inteligencia artificial en el día a día.

**Figura 3**  
*Aplicaciones de IA*



Fuente. Iberdrola

### **La Incursión del Aprendizaje Automático (Machine Learning) en la Inteligencia Artificial**

El machine Learning es uno de los aspectos más importantes en la inteligencia artificial que busca la finalidad de brindar la capacidad a los ordenadores o máquinas de aprender sin estar programados para ello, usando algoritmos que aprenden patrones de datos.

Sabemos que la inteligencia artificial automatiza el aprendizaje, realizando tareas computarizadas de manera frecuente de alto volumen de forma muy confiable. De igual forma la inteligencia artificial agrega inteligencias a productos existentes, mejorando procesos y programas.

A través del tiempo el hecho de que las máquinas pudiera realizar o pensar como humanos era algo bastante futurista, pero en la actualidad existen máquinas capaces de desarrollar tareas o rutinas que nosotros ejecutamos.

Una de las ganancias más significativas de la I.A es la automatización de los procesos cambiando a nivel mundial el marketing una de las áreas más beneficiadas con esta tecnología.

Entre los tipos de I.A podemos conocer:

- Artificial Narrow Intelligence (ANI)
- Inteligencia Artificial General (AGI)
- Superinteligencia Artificial (ASI)
- Máquinas reactivas
- Memoria Limitada
- Teoría de la Mente
- Autoconciencia

**ANI:** es una inteligencia poco accesible ya que no permite ni se adapta a los requisitos de un sistema, su mayor función es centrarse en un trabajo único es decir se dedica a una sola función.

**AGI:** Este tipo se considera una de las más fuertes ya que es capaz de imitar la inteligencia humana y es uno de los modelos más versátiles en la actualidad.

**ASI:** Este tipo se considera la más capaz, como su propio nombre lo dice ya que la máquina que la aplique puede volverse consiente y autónoma.

**Maquinas Reactivas:** Son las más antiguas y simples que se conocen.

**Memoria Limitada:** Son como las maquinas reactivas, pero con una única diferencia es que tienen un poco más de memoria.

**Teoría de la Mente:** Es un tipo de IA de la cual aún están haciendo estudios, pero se tiene como referencia que será una de las más innovadoras, la cual estará enfocada en las emociones, necesidades y reflexiones de la mente.

**Autoconciencia:** Es una de las creaciones que se tienen pensadas en un futuro cercano, donde las maquinas serán conscientes de sí mismas y este es el nivel más alto que puede tener la Inteligencia Artificial.

Existen dos formas de clasificar la Inteligencia Artificial, las más fuertes y las débiles, entre las débiles podemos decir que se encuentran las máquinas que pueden ganar el ajedrez, la probabilidad de padecer un tumor o la intención de interactuar con cualquier sistema.

Las fuertes son las de nivel humano capaces a simular comportamientos o pensamientos.

### **¿Qué es la Analítica de Datos?**

Es claro que el aprendizaje está mediado por muchos factores, tanto internos como externos, los cuales pueden entenderse como variables que, dependiendo de sus interacciones, relaciones o asociaciones, conducen a determinados tipos de aprendizaje. El uso de los datos disponibles en las instituciones educativas, a través de herramientas de análisis, usualmente estadísticas, es lo que se conoce en inglés como Learning Analytics o Analítica de datos de aprendizaje (ADA), cuyo objetivo principal es mejorar los procesos y sistemas de enseñanza y aprendizaje a través del análisis datos del aprendizaje (Elías, 2011; Buckingham, 2012). La ADA usualmente se relaciona con la Minería de Datos Educativos (MDE), la cual, de acuerdo con la Sociedad Internacional de Minería de Datos Educativos siendo una disciplina emergente preocupada por el desarrollo de métodos para explorar los tipos de datos particulares a los contextos educativos y utilizar dichos métodos para mejorar la comprensión de los estudiantes y las condiciones en que estos aprenden. Según Romero, Ventura, Pechenizky & Baker (2011), el objetivo primario de la MDE es utilizar los grandes conjuntos de datos educativos para mejorar la comprensión del aprendizaje y su proceso. Desde la perspectiva de Papamitsiou & Economides (2014), la Analítica del aprendizaje y la MDE constituyen un ecosistema de

métodos y técnicas, generalmente procedimientos, que, sucesivamente, recolectan, procesan, reportan y actúan en datos que una máquina puede leer de forma continua, con el fin de mejorar el ambiente educativo y reflexionar sobre el proceso de aprendizaje. Principalmente con la MDE se trata de analizar y buscar estrategias para el mejoramiento de los procesos educativos y se puedan identificar aquellos factores que no son tan visibles.

Por otro lado, tenemos la Analítica de los datos, como sabemos nos permite organizar datos para identificar patrones generando conocimientos los cuales nos ayudan a tomar decisiones.

Existen 4 tipos de análisis:

**Analítica descriptiva:** Esta técnica responde a que sucedió limitándonos a lo que está bien o está mal.

**Analítica diagnóstica:** En este tipo los datos se pueden comparar con otros y se puede verificar el por qué sucedió algo brindando información detallada sobre cualquier problema.

**Analítica predictiva:** Es el tipo de analítica que se anticipa algo teniendo como punto central la probabilidad prediciendo tendencias futuras. Esta pertenece al grupo de analítica avanzada, pero hay que tener en cuenta la precisión de los datos ya que son muy importantes para su buen funcionamiento.

**Analítica prescriptiva:** Sirve para prescribir que medidas se deben tomar para solucionar un problema futuro.

Hay beneficios para todas las compañías al momento de implementar la analítica de datos, tales como:

- Reducción de costos
- aumento de la eficiencia

- mejora los precios
- Competir con grandes empresas

### **Perspectivas de Inteligencia Artificial en Educación**

La inteligencia artificial permite que las instituciones educativas sean más competitivas y brinden una educación de alta calidad. Esto se realiza a través de programas de estudio eficientes, sistemas educativos en línea e incluso estrategias de marketing digital adaptadas al público objetivo.

Hay muchas más aplicaciones de Inteligencia Artificial para la educación en el desarrollo, incluida la tutoría para estudiantes, la creación de contenido inteligente y nuevos métodos de desarrollo personal para educadores a través de conferencias virtuales globales. Además, las aplicaciones basadas en inteligencia artificial pueden analizar una gran cantidad de información, ofreciendo a los usuarios materiales de aprendizaje cada vez más personalizados. Una nueva alfabetización es más que una necesidad.

Los entornos digitales actuales, basados en modelos de competitividad de mercado, están supeditados al empleo de tecnologías cada vez más refinadas, depuradas y potenciadas tanto en cantidad como en calidad, hechos que revierten en el posicionamiento de vanguardia que las principales universidades y centros de investigación en el mundo ostentan, tal como lo referencian Pandiella, Moreno, García, y Sanz (2018).

El lenguaje digital recoge una serie de competencias diversas:

#### ***Pensamiento Computacional***

Está ya definido que los miembros de esta nueva generación o nativos digitales tienen cierta ventaja debido a su temprana proximidad a los recursos digitales y el uso de las nuevas tecnologías. Recursos, equipos, aplicativos, redes sociales, interactividad, comunicación a

tiempo real son situaciones muy comunes para los nativos digitales, que bajo los parámetros del acercamiento desarrollan una forma de pensamiento computacional que les facilita el uso continuo de dichos recursos.

### ***Programación***

Son lenguajes de programación enfocados a parámetros de inteligencia universal transmitidos por medio de código a las máquinas, abarcando competencias de mejoramiento de procesos y situaciones con el fin de mejorar el día a día.

### ***Competencias Informáticas***

Es completamente evidente que uno de los retos más sustanciales en la actual coyuntura de las políticas educativas, recae sobre la integración de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) en la educación superior, según lo expuesto por Ocaña y Valenzuela (2018).

### ***Competencias Informacionales y Audiovisuales***

Lenguaje digital enfocado en la IA, que incorporaría las competencias necesarias para desenvolverse con éxito en el mundo digital, con la programación como forma de resolver problemas y el pensamiento computacional como paradigma de trabajo. Hay una nueva alfabetización, que podemos llamar alfabetización digital, necesaria para las nuevas sociedades y en la que debemos formar a los futuros ciudadanos.

## **Principales Intervenciones de IA en la Educación**

### **Sistemas de Tutoría Inteligente (STI) y Aprendizaje Online**

Los sistemas de tutoría inteligente (ITS) están basados en tutores automatizados que se han empleado para la enseñanza de ciencias, matemáticas, idiomas y otras disciplinas; están basados en tecnologías interactivas, en muchos casos.

Actualmente los aplicativos tales como las apps y una gran cantidad considerable de programas gratuitos descargables y sistemas en enseñanza on line como por ejemplo el Carnegie Speech o Duolingo, proporcionan capacitación en idiomas extranjeros utilizando el habla automática Reconocimiento (ASR) y técnicas de PNL (programación neurolingüística) para reconocer errores de lenguaje y ayudar a los usuarios corregirlos. Todo lo anterior es posible a las nuevas herramientas de programación sustentadas en IA.

El desarrollo de la interfaz de la interacción entre la máquina y el ser humano es cada vez más asequible, y más aún cabe la posibilidad de que la máquina sea capaz de sugerir, si es que se puede hablar coloquialmente, al usuario final, es decir tienda a generar un cambio de actitud con carácter de persuasivo hacia el individuo para que éste tienda a realizar cierta actividad que el programa ya decidió como la más relevante y de forma efectiva al interactuar con diversas matrices de datos que al sistema basado en IA le permita recomendar una determinada acción.

Los tutores cognitivos desarrollados para plataformas virtuales bajo el enfoque de la IA, son desarrollados bajo algoritmos sustentados en el análisis de requerimientos y el diseño orientado a objetos, los objetos pueden describirse como situaciones básicas del día a día que al realizar toda la acción se convierten en clases. Estas son la base de la ingeniería del software para lograr imitar el papel de un tutor humano aceptable.

### **Nuevas Tendencias hacia el Aprendizaje Social Globalizado. Uso de los MOOCs**

Al tratar la temática de masificación de la enseñanza en entornos virtuales es requerido referirse al tema de los MOOCs (Massive On-line Open Courses) se ha expuesto en los últimos años con mucho brillo en el contexto de la educación universitaria. El denominado MOOC es una modalidad de formación online que se caracteriza por ser un curso de una materia específica que se dicta en línea, siendo de

carácter masivo y disponible a los usuarios, es decir, está diseñado e implementado para ser impartido (y compartido) con un gran número de alumnos a la vez y, goza de ser generalmente gratuito.

### **¿Qué de Especial Poseen los Cursos bajo el Contexto de los MOOCs?**

Los MOOCs son un invento reciente, pero han revolucionado el concepto de la educación superior y la formación a distancia. (Segura y Vences, 2014, pp. 803). Los MOOCs se sustentan en la concepción de la democratización del conocimiento (sociabilización del saber o social learning) con la finalidad que la mayor cantidad posible de individuos logren ampliar su conocimiento y/o formación.

Los cMOOCs son implementados en base a la óptica del conectivismo (Downes y Siemens) ya que el aprendizaje se sustenta en la multiplicidad de opiniones, donde la interactividad genera una repercusión en el aprendizaje continuo y compartido por un conjunto usuarios que comparten e interactúan entre sí. Bajo este mecanismo se genera creatividad, autonomía y el aprendizaje de los usuarios, ya que según lo expuesto por Cano et al. (2015), la interactividad a través de ejercicios más accesibles permite valorar las capacidades de los aprendizajes de cada participante, por lo que esta modalidad ofrece la oportunidad de aplicar el aprendizaje autónomo y colaborativo y además generar cierta viabilidad hacia la autoevaluación. Entonces, la aplicación de las cMOOCs brinda ciertas ventajas tales como:

- Ser de acceso gratuito y sin límite en la cantidad de participantes.
- Sustentarse en un diseño instruccional basado en tecnología audiovisual con apoyo de texto escrito.
- Desarrollar una metodología colaborativa y participativa del usuario (estudiante) con la mínima intervención del docente.

Los xMOOCs se imparten en una plataforma similar, por lo que la adopción del perfil del alumno es mucho más específica, que por regla general se halla muy vinculado al ámbito universitario. Los xMOOCs generan el nexo entre profesor y alumno o alumnos de forma más vertical. De forma similar, en lo que corresponde al mecanismo de evaluación, se encuentra más orientado a pruebas cerradas (test o

preguntas cerradas) donde el eje dominante serán los resultados en relación al progreso individual de los individuos participantes.

## **Análisis Diagnóstico de la Situación Actual**

### **Metodología de análisis de Datos en MOGEDU – TI)**

#### ***Método de Investigación: Analítica***

El modelo de gestión parte de un proceso de investigación donde se busca identificar elementos que permitan establecer comportamientos en los procesos pedagógicos con el fin de establecer algunos efectos. Así que el análisis parte de la observación de los datos almacenados en los sistemas de información, teniendo como objetivo explicar y comprender el comportamiento de los estudiantes como consecuencia de su desarrollo académico, disciplinario y de relacionamiento. Es por ello que la metodología aplicada es la analítica.

#### ***Enfoques de Investigación: Mixto***

En el proceso de recolección de información, se identifican datos cualitativos y cuantitativos, que servirán de apoyo para el análisis integral de los procesos pedagógicos y de comunicación en el sector educativo. De esta manera, los dos enfoques se complementarán en el proyecto, enriqueciendo las muestras y generando una mayor veracidad en los instrumentos a utilizar.

#### ***Tipo de Investigación: Proyectiva***

Parte de lo que se busca en el proyecto consiste en encontrar soluciones a los problemas asociados a los modelos pedagógicos y de comunicación en la comunidad educativa. Asimismo, se pretende proponer modelos que puedan generar dichas soluciones, con miras a la generación de nuevo conocimiento y su aplicación en el contexto educativo futuro.

### *Técnicas de Investigación Aplicadas: Entrevista, Encuestas e Indicadores de Gestión*

En cuanto al enfoque cualitativo, se usó la técnica de encuesta como instrumento para analizar la situación actual con el fin de identificar las problemáticas de la comunidad educativa en cuanto refiere a sus procesos pedagógicos y de comunicación. Con respecto al enfoque cuantitativo, se manejará la técnica de la encuesta y los indicadores de gestión, los cuales permiten saber cómo se comportan los procesos en el sector educativo y reconocer las características de la población mediante la recolección de datos.

### *Variables de Investigación*

Revisando la información que puede ser obtenida a través de las plataformas educativas, así como del proceso para determinar el estado del arte, se conciben las siguientes variables o tipo de información que puede tomar diferentes valores según sea el caso:

Variables cuantitativas: se conforman por las variables que pueden ser medidas.

Discretas: son las que toman valores enteros.

Edad: tiempo de vida que tiene el estudiante en el momento de la consulta de los datos. De una manera genérica, la edad del estudiante va de acuerdo a los niveles de escolaridad.

**Tabla 1**

*Promedio edad por grado escolar*

<b>Grado Escolar</b>	<b>Rango Edad</b>
Sexto	11-12
Séptimo	12-13
Octavo	13-14
Noveno	14-15
Décimo	15-16
Once	16-17

*Fuente.* Ministerio de Educación Nacional

Condición socioeconómica: Estrato

**Tabla 2**

*Condición socioeconómica*

Nivel Socioeconómico	Estrato
Alto	5 y 6
Medio	3 y 4
Bajo	1 y 2

*Fuente.* Ministerio de Hacienda

Continuas: pueden tomar valores decimales.

Notas (calificaciones): valor que da el docente al estudiante según el desempeño académico.

**Tabla 3**

*Valoración de desempeño académico*

Escala Nacional	Escala Numérica	
	Desde	Hasta
Desempeño Bajo	1.0	2.9
Desempeño Básico	3.0	3.9
Desempeño Alto	4.0	4.5
Desempeño Superior	4.6	5.0

*Fuente.* Ministerio de Educación Nacional

Variables cualitativas: corresponden a las características de un individuo o un objeto.

Dicotómicas: son aquellas variables que tienen dos valores definidos.

Género: indica si el estudiante es masculino o femenino.

Politómicas: estas variables pueden tener dos (2) o más características

Lugar de residencia: Sitio donde reside el estudiante con sus acudientes (en lo posible se busca identificar una localidad o barrio).

Grado que cursa

**Tabla 4**  
*Grados escolares*

<b>Grado Escolar</b>
Sexto
Séptimo
Octavo
Noveno
Décimo
Once

*Fuente.* Ministerio de Educación Nacional

Notas (calificaciones): valor que da el docente al estudiante según el desempeño académico.

**Tabla 5**  
*Escala de valoración de desempeño por letras*

<b>Escala Nacional</b>	<b>Escala Cualitativa</b>
Desempeño Bajo	Insuficiente (I)
Desempeño Básico	Aceptable (A)
Desempeño Alto	Sobresaliente (S)
Desempeño Superior	Excelente (E)

*Fuente.* Ministerio de Educación Nacional

Observaciones: datos no estructurados que muestran información que caracterizan al estudiante en dimensiones de tipo académico, disciplinario, de relación, de personalidad, entre otros.

Seguimiento: datos no estructurados que muestran información de control sobre algún aspecto del estudiante que se haya requerido generar seguimiento a lo largo del periodo escolar.

Encuestas: datos estructurados y no estructurados que permiten conocer la percepción de los diferentes actores de la comunidad educativa.

### **Estudio Previo Realizado por la OCDE**

Después de analizar algunos estudios relacionados con el objeto del trabajo, se encontraron varios estudios cuya orientación estaba enfocada en temas como productividad, adaptación, sistemas de calificación, tipos de aprendizaje, entre otros; que a pesar de que son aspectos importantes a tener en cuenta, no eran elementos suficientes para ser tenidos en cuenta

en el modelo de gestión TI que se planteará en los siguientes capítulos. Es por ello que a continuación se explica el estudio realizado por la OCDE.

Dicha investigación realizada en el año 2019 por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), donde participaron aproximadamente 2400 docentes y 141 rectores de colegios públicos y privados, se llegaron a los siguientes resultados:

Alrededor del 76% indica que labora en escuelas con altas concentraciones de estudiantes vulnerables.

Se asegura que cerca del 30% de los estudiantes provienen de contextos socioeconómicos desfavorables.

Gran mayoría de la población vulnerable requiere de necesidades educativas especiales y que generalmente no son diagnosticadas.

Los docentes indican que tienen la necesidad de capacitarse para atender a estudiantes con capacidad mental, física o emocional.

El 50% de los docentes reconoce el compromiso administrativo de los colegios para guiar y acompañar durante los primeros días de trabajo.

En cuanto a los rectores, en el estudio indican que faltan recursos para brindar una educación de calidad. También precisan:

El 70% de los directores advirtió que la infraestructura física dificulta la enseñanza.

El 50% de los directivos alegó que la falta de personal de apoyo dificulta el trabajo.

El 70% de las directivas afirma que los problemas de conectividad y de tecnología dificulta la enseñanza.

Con respecto a los rectores se tiene:

El 45% completaron un programa o curso de administración escolar o capacitación para rectores.

Un 61% ha completado un programa o curso de capacitación en liderazgo instructivo antes de asumir su posición como rector.

El 63% indicó que no cuentan con el tiempo suficiente para ejercer su liderazgo educativo.

Por otro lado, en cuanto al tiempo de enseñanza:

En Colombia, el tiempo de enseñanza efectivo es del 65% a comparación de países como Shanghái, Estonia y Singapur, donde está sobre el 78%.

### **Impacto de la Pandemia**

La Secretaría de Educación de Bogotá indicó que desde el inicio de la emergencia por la COVID-19, la capital registró un incremento permanente de estudiantes nuevos en los colegios públicos, alcanzando para el cierre del año 2020 la cifra de 794.598 niñas, niños y jóvenes matriculados. Es la cifra más alta de los últimos cuatro años.

Además, como lo indican las cifras preliminares del Sistema de Monitoreo, Prevención y Análisis de la Deserción Escolar (SIMPADE) del Ministerio de Educación Nacional, a partir del ‘Seguimiento niño a niño’, la tasa de deserción escolar del sector oficial en Bogotá para 2020 sería de 0,46 %. Aunque dicha cifra es preliminar, sería la más baja que los colegios públicos de la ciudad han tenido en su historia.

A partir de la información disponible del DANE de la Gran Encuesta Integrada de Hogares, se evidencia igualmente que, a pesar de los efectos de la pandemia, en 2020 la

asistencia escolar aumentó medio punto porcentual en Bogotá, pasando de 94,5 % a 95,1 %. Con estos datos preliminares, la capital rompe con la tendencia decreciente de los últimos años.

### **Aplicación de Instrumentos para la Identificación de Problemáticas**

Adicional a los estudios previos, se utilizó el instrumento denominado encuesta. Tal como lo afirma (Cerdeza Gutiérrez, 2011), la encuesta es la recolección sistemática de datos en una población o en una muestra de la población, mediante el uso de entrevistas personales o la aplicación de cuestionarios. Esta capacidad de múltiple aplicación y su gran alcance hace de la encuesta una técnica de gran utilidad en cualquier tipo de investigación que exija o requiera el flujo informativo de un amplio sector de la población. Se usa principalmente cuando la información requerida no puede obtenerse sino a través de la consulta masiva.

En cuanto al tipo de encuesta, fue seleccionado el de formulario por internet, basado en lo que menciona (Linares Fontela, 2003), donde para la técnica de la encuesta se debe tener en cuenta:

- 1) El tipo de información que necesita recopilar la institución.
- 2) La cantidad de recursos disponibles para llevar a cabo la encuesta
- 3) Así que, revisando los puntos anteriores, y siendo coherentes con la situación actual que no facilita la interacción directa con otras personas, se toma la opción mencionada.

#### **A) Diseño de la encuesta**

Para el diseño se tuvo en cuenta lo definido por (Linares Fontela, 2003), donde se tienen en cuenta tres pasos:

##### **1) Definición del alcance de la información a obtenerse**

Personas que se encuentran relacionadas a la comunidad educativa  
(administrativos, docentes, estudiantes y padres de familia o acudientes).

Datos demográficos: edad, localidad y carácter de la institución educativa.

Calificación del servicio educativo al cual se encuentran relacionados: calidad, garantías, oportunidad.

Percepción de la educación frente la realidad social.

Propuestas o iniciativas para mejorar la calidad en el sistema educativo.

## 2) Orden de las preguntas

Para el orden de las preguntas se definió lo siguiente:

Carácter de la institución educativa.

Ubicación geográfica de la institución educativa.

Edad del entrevistado.

Percepción frente a la calidad en la educación.

Entendimiento del proceso de evaluación del estudiante.

Ampliación del espectro para buscar otras formas de evaluar y que aporten al aumento de la calidad.

Relación de la calidad en la educación frente al acceso a oportunidades.

## 3) Decidir qué tipos de formatos pregunta obtendrán la información necesaria

Para la aplicación de la encuesta, se manejaron dos tipos de preguntas:

**Preguntas de opción múltiple con una sola respuesta:** Este formato fue utilizado para las preguntas asociadas a ubicación de la institución educativa y carácter de la institución educativa.

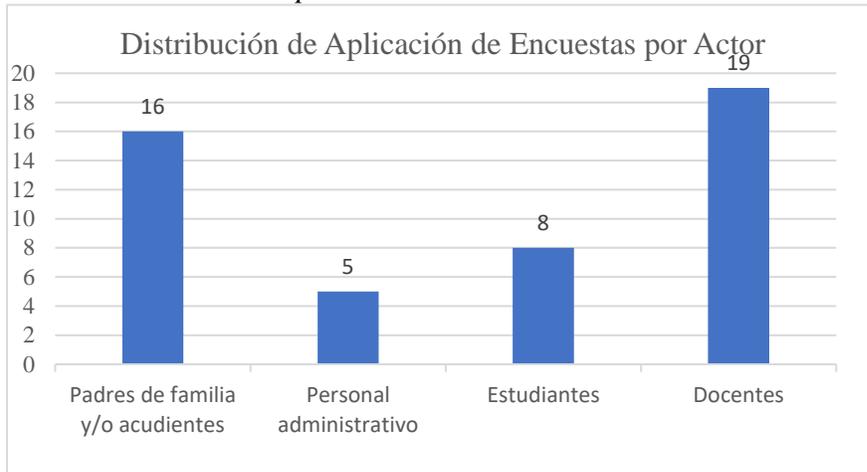
**Preguntas abiertas:** La mayor parte de las preguntas se encuentran asociadas a este tipo de preguntas, ya que se pretende conocer a detalle lo que piensa cada uno de los entrevistados desde su óptica

Las encuestas realizadas fueron por conveniencia, contando con familiares, amigos y conocidos que se encuentran inmersos en el sector educativo, como padres de familia y/o acudientes, docentes, personas que laboran en instituciones en la parte administrativa y estudiantes.

**Cantidad de Encuestas Aplicadas**

**Figura 4**

*Número de encuestas aplicadas*

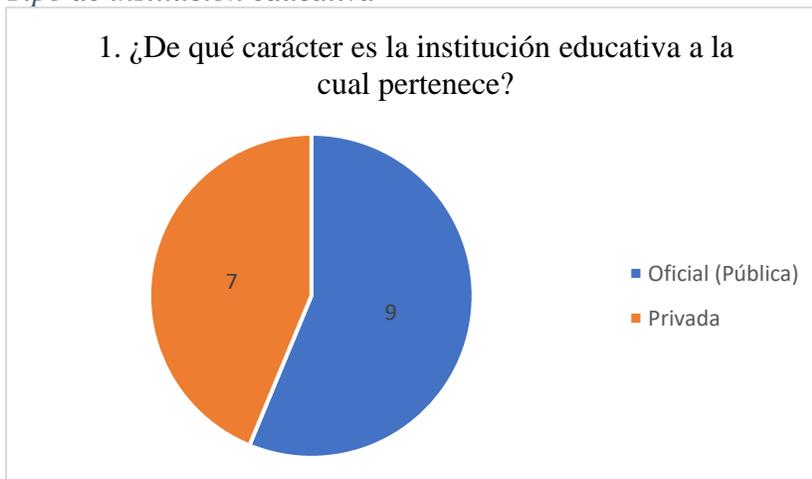


Fuente. Elaboración Propia

**Encuestas Aplicadas a Padres de Familia y/o Acudientes**

**Figura 5**

*Tipo de institución educativa*



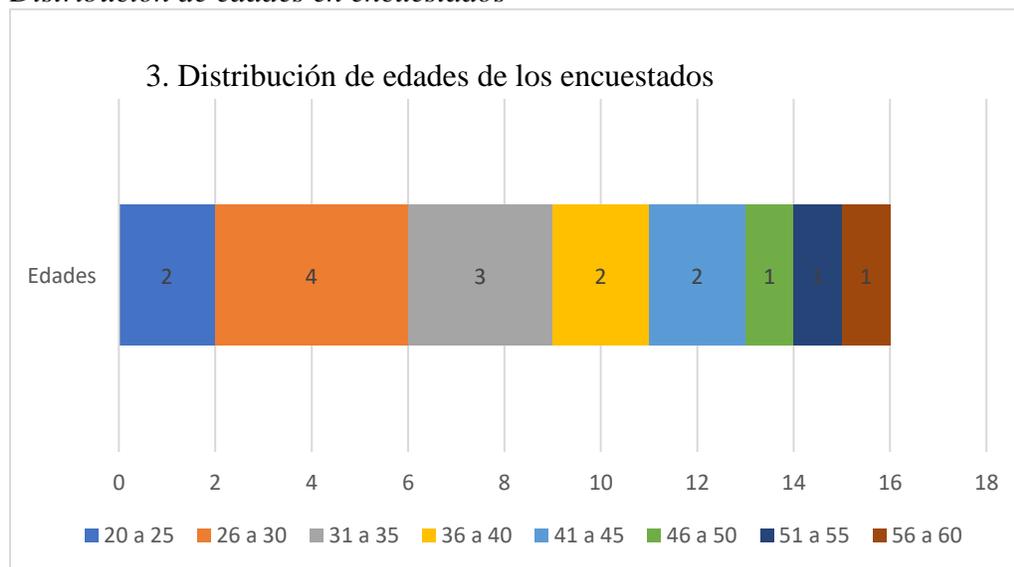
Fuente: Elaboración propia

**Figura 6**  
*Ubicación de institución encuestada*



Fuente. Elaboración propia

**Figura 7**  
*Distribución de edades en encuestados*



Fuente. Elaboración propia

4. ¿Qué piensa de la manera como se mide la calidad en la educación? ¿Cree que es una forma objetiva de medirla?

**Tabla 6**  
*Medición vs calidad de la educación*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>No se mide objetivamente</b>	<b>13</b>
- Debe ser más práctica e innovadora	2
- Tiene muchos vacíos	7
- No es la más adecuada, es facilista	2
- Las pruebas de Estado son un indicador importante, aunque solo mide la generalidad de los conocimientos básicos. Mide solo el campo cognitivo	2
<b>Se mide objetivamente</b>	<b>3</b>

Fuente. Elaboración propia

**Figura 8**  
*Comunicación en institución educativa*



Fuente: Elaboración propia

6. ¿Cómo considera las actividades educativas impartidas por la institución educativa?

**Tabla 7**  
*Actividades desarrollo educativo*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>Mala</b>	<b>1</b>
<b>Regular</b>	<b>9</b>
- Recargan mucho a los estudiantes y no se garantiza claridad en las temáticas	4
- Desordenadas	2
- Monótonas y simples	3
<b>Buena</b>	<b>4</b>
<b>Excelente</b>	<b>2</b>

Fuente. Elaboración propia

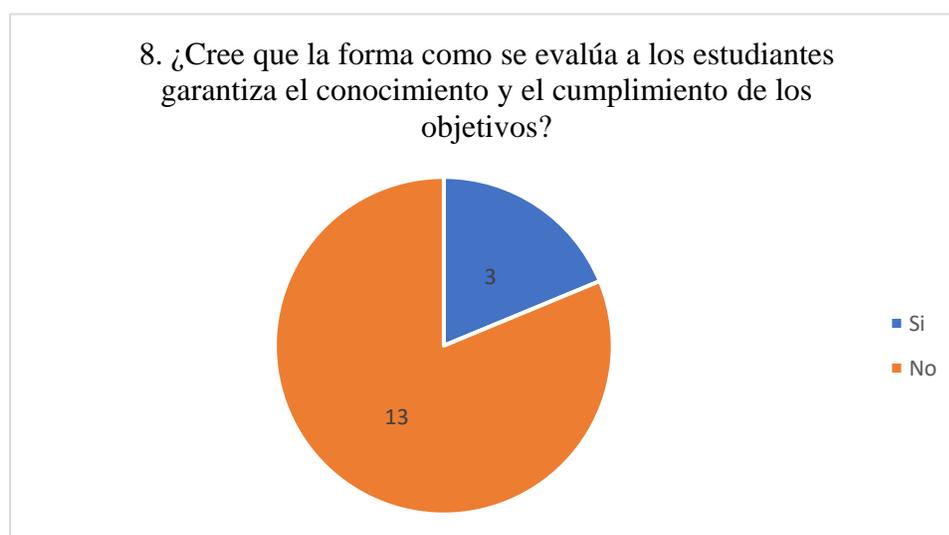
7. ¿Cómo podría adecuarse el aprendizaje a la personalidad de cada estudiante?

**Tabla 8**  
*Aprendizaje vs personalidad del estudiante*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
Siendo más práctico y experimental	1
Revisando las necesidades particulares de los estudiantes (más personalizada)	10
De acuerdo al rendimiento académico de cada estudiante (por competencias)	2
Seguimiento tanto al estudiante como a su familia	2
Quitando el sentido obligatorio de los uniformes, así se fomenta el libre albedrío y el respeto a la personalidad	1

Fuente. Elaboración propia

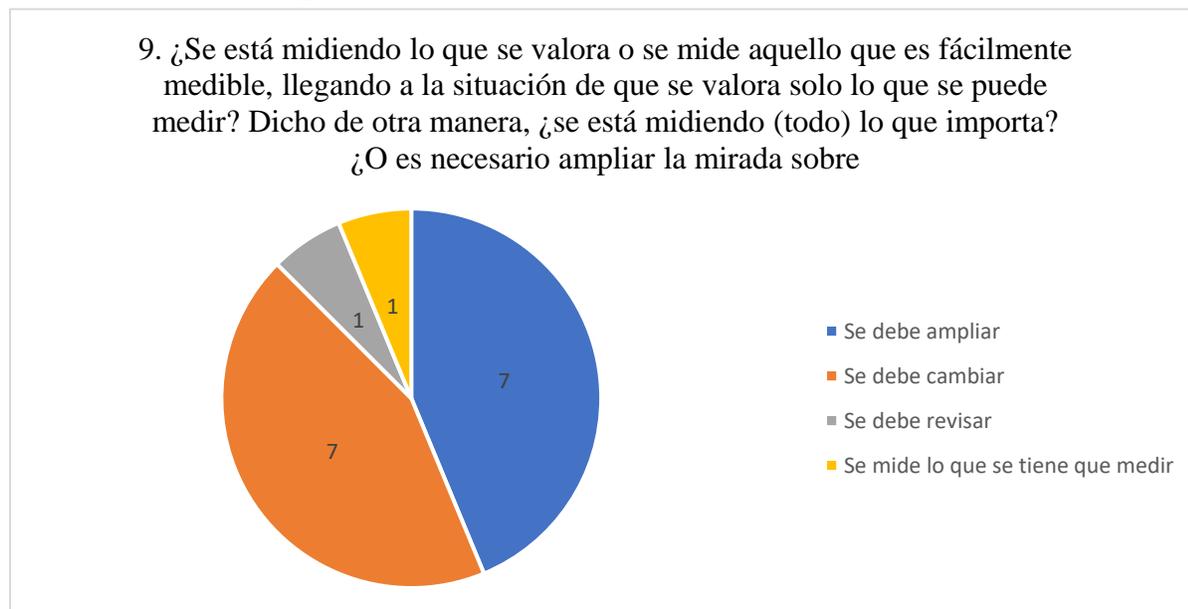
**Figura 9**  
*Forma de evaluación al estudiante*



Fuente. Elaboración propia

**Figura 10**

*Valoración sobre lo importante o necesario en el desarrollo estudiantil*



Fuente. Elaboración propia

10. ¿Qué ocurriría si en lugar de medir la adquisición de conocimientos que quedarán obsoletos rápidamente, se les evaluara su capacidad de aprender a aprender y de aprender a ser?

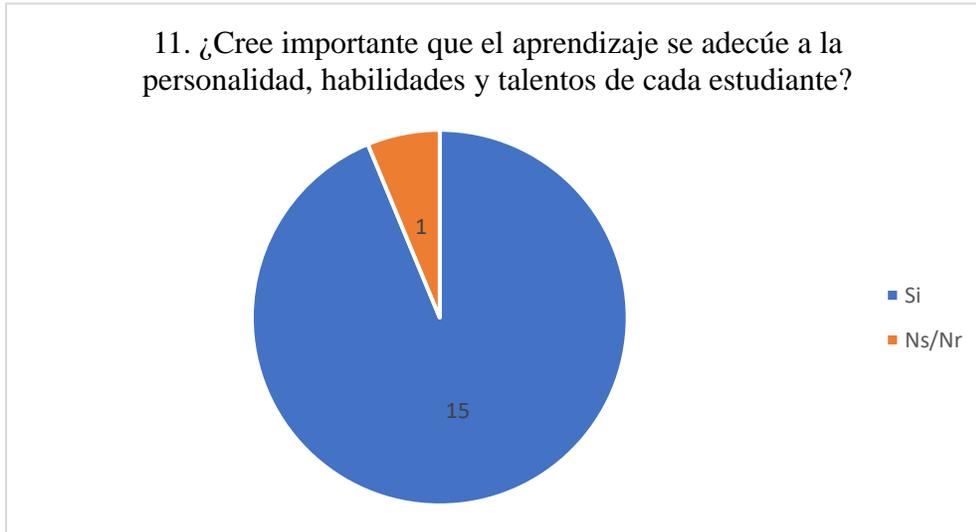
**Tabla 9**

*Evaluación enfocada a la personalidad*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
Sería lo adecuado, lo ideal. Generaría mayor motivación para estudiar	7
Importancia a lo que realmente van a necesitar para su vida. Orientación profesional hacia lo que quieren desempeñar y no solamente garantizando el ingreso económico	3
No responde	1
Evaluaría la capacidad de cada alumno	2
Se deben evaluar aspectos como la responsabilidad y la dedicación en torno a la creatividad y el ingenio	2
Ya se realiza	1

Fuente. Elaboración propia

**Figura 11**  
*Aprendizaje ajustado a la personalidad*



Fuente. Elaboración propia

12. ¿Cómo puede facilitarse el desarrollo social y laboral de los estudiantes?

Dentro de las Respuestas se logró extraer a través de IA los siguientes datos representativos:

**Figura 12**  
*Datos representativos del estudio aplicado*



Fuente. Elaboración propia

La palabra “habilidades” fue la que mayor representación tuvo en la muestra, con una participación del 19%, “aprendizaje” con un 13% y las demás Respuestas con un 6%.

13. ¿Cree que la educación básica y media está alineada con los requerimientos y necesidad de la sociedad?, de tal manera que el acceso a las oportunidades en el mercado laboral sea aceptable y así se genere una mayor calidad de vida y un desarrollo de la misma sociedad.

**Tabla 10**

*Educación vs mercado laboral*

<b>Agrupador Respuestas</b>	<b># Respuestas</b>
No, la educación está dirigida hacia el ingreso laboral tradicional. Es precaria	11
Ns/Nr	1
Se requiere complementar la educación	2
La educación está manipulada por intereses políticos	1
Es necesario incentivar el emprendimiento	1

*Fuente.* Elaboración propia

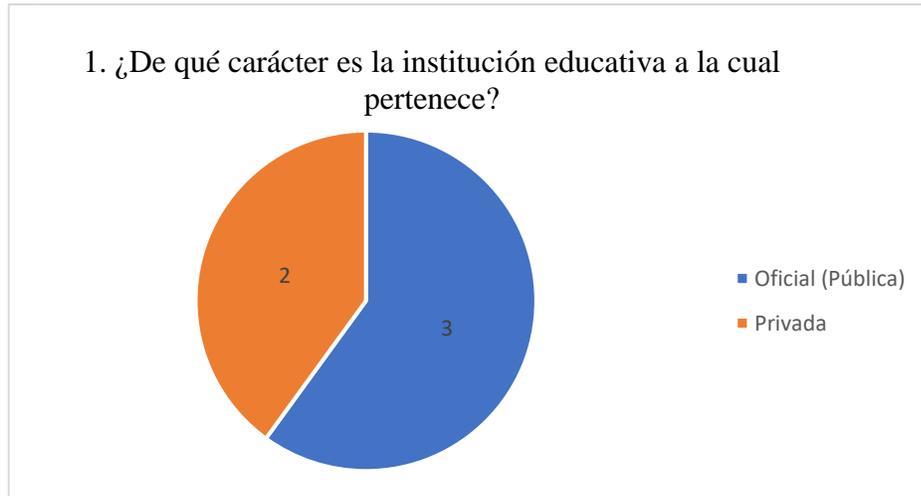
***Análisis de Resultados Encuestas Aplicadas a Padres de Familia y/o Acudientes***

Como resultado del ejercicio anterior, vale la pena mencionar algunos puntos importantes que definen la percepción de los padres de familia y/o acudientes frente al sistema de educación en Bogotá:

- 1) Existen brechas bastantes marcadas entre la educación pública y la educación privada, debido a las herramientas que se usan para apalancar el aprendizaje y la exigencia académica.
- 2) A pesar de las deficiencias del sector educativo, consideran que es buena.
- 3) El modelo educativo no está adaptado a todos los tipos de aprendizaje.
- 4) El modelo educativo no está alineado con las necesidades de la sociedad.
- 5) El estudiante debe adaptarse al modelo educativo tradicional, lo cual afecta el desarrollo de las habilidades y talentos de los alumnos.
- 6) La manera en la que se califican los conocimientos considera que está bien, aunque son conocimientos que en su totalidad no son aplicables a la vida.

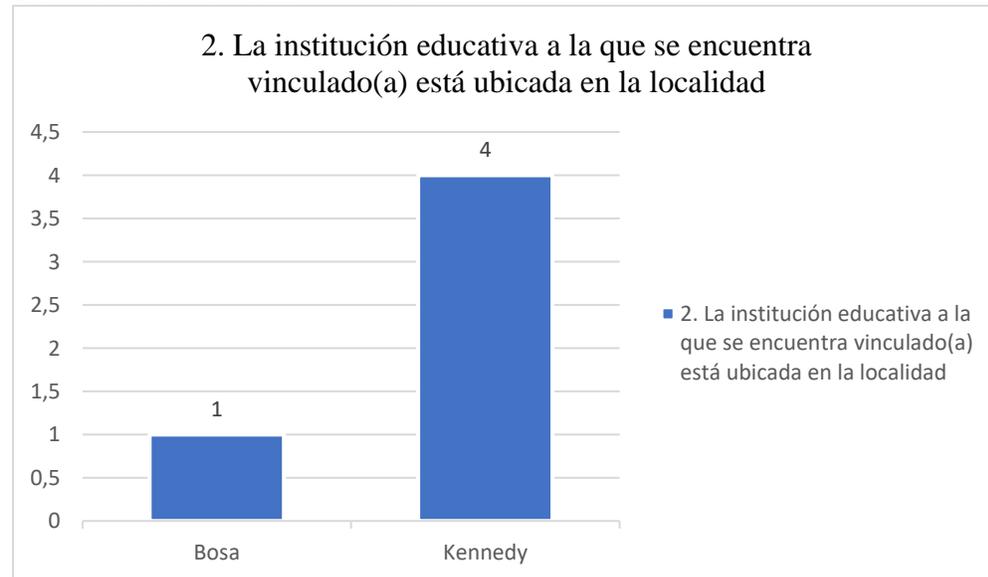
**Encuestas Aplicadas a Personas que Laboran en Áreas Administrativas de las Entidades Educativas**

**Figura 13**  
*Tipo de institución educativa*



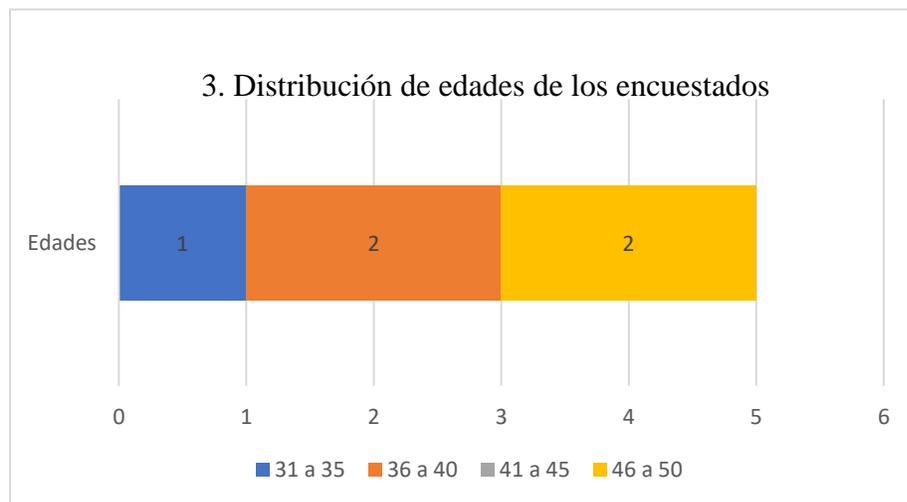
Fuente. Elaboración propia

**Figura 14**  
*Ubicación institución educativa*



Fuente. Elaboración propia

**Figura 15**  
*Distribución de edad encuestado*



Fuente. Elaboración propia

4. ¿Qué piensa de la manera como se mide la calidad en la educación? ¿Cree que es una forma objetiva de medirla?

**Tabla 11**  
*Tipo de medición en la educación*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>No se mide objetivamente</b>	<b>4</b>
- Se reduce a pruebas estandarizadas	2
- Mide contenidos y no formación	1
- Se debe medir en los hogares y no en el colegio	1
<b>Ns/Nr</b>	<b>1</b>

Fuente. Elaboración propia

5. ¿Cómo se miden las competencias?

**Tabla 12**  
*Medición de competencias*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
Proyectos y desempeños	3
Proceso evaluativo (test, grupos experimentales)	2

Fuente. Elaboración propia

6. ¿Cómo podemos medir competencias sociales y emocionales, como la empatía y la responsabilidad, o competencias y valores como el respeto a la multiculturalidad o la dignidad humana?

**Tabla 13**

*Estrategias para medir las competencias sociales y emocionales*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
Trabajo colaborativo	1
Complejo cuantificar. Requiere de analizar la convivencia y transformación social en un periodo de tiempo	3
Observación y grupos focalizados	1

*Fuente.* Elaboración propia

7. ¿Se puede medir la calidad del profesorado? ¿Cómo se mide?

**Tabla 14**

*Tipos de medición calidad de profesorado*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>Si</b>	<b>5</b>
Evaluación de competencias disciplinares, pedagógicas e interpersonales	3
Evaluando los estudiantes a sus docentes	1
De acuerdo con los conocimientos, habilidades y competencias desarrolladas en el estudiante	1

*Fuente.* Elaboración propia

8. Cuando se evalúa, ¿se tiene clara la finalidad principal?

**Tabla 15**

*Claridad de finalidad en la educación*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>Si</b>	<b>4</b>
La mejora de los procesos	1
La evaluación es algo inmediateista, por lo que no puede demostrarse que un estudiante no ha aprendido	1
Se convierte en evaluar memorización	2
Ns/Nr	1

*Fuente.* Propia

9. ¿Qué objetivos se buscan con la evaluación?

**Tabla 16**

*Objetivos de la evaluación*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
Hacer un diagnóstico y validar si se lograron alcanzar las metas del aprendizaje	2
Mejorar procesos y transformar prácticas	2
Detectar dificultades o aspectos por mejorar	1

*Fuente.* Elaboración propia

10. ¿Se ajusta la forma de evaluar a la finalidad? ¿Está seguro/a que se consiguen los objetivos establecidos?

**Tabla 17**

*Finalidad en forma de evaluación*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>No</b>	<b>4</b>
No en todos los casos, se debe seguir trabajando en ello para que se cumplan los objetivos	3
No existe concordancia entre las competencias a desarrollar y lo que evidencia en la evaluación	1
<b>Ns/Nr</b>	<b>1</b>

*Fuente.* Elaboración propia

11. ¿Se está midiendo lo que se valora o se mide aquello que es fácilmente medible, llegando a la situación de que se valora solo lo que se puede medir? Dicho de otra manera, ¿se está midiendo (todo) lo que importa? ¿O es necesario ampliar la mirada sobre lo que se mide?

**Tabla 18**

*Medición de parámetros importantes en la calidad*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>No</b>	<b>3</b>
Es necesario replantear el proceso de evaluación	1
Efectivamente se mide todo lo que puede ser medido, pero es necesario medir lo intangible o abstracto	1
Se mide la capacidad de cómo se hace y no el resultado de lo que se hace	1
<b>Si</b>	<b>1</b>
Se está midiendo lo que se ha impartido y que se considera importante y necesario	1
<b>Ns/Nr</b>	<b>1</b>

*Fuente.* Elaboración propia.

12. ¿Qué ocurriría si en lugar de medir la adquisición de conocimientos que quedarán obsoletos rápidamente, se les evaluara su capacidad de aprender a aprender y de aprender a ser?

**Tabla 19**

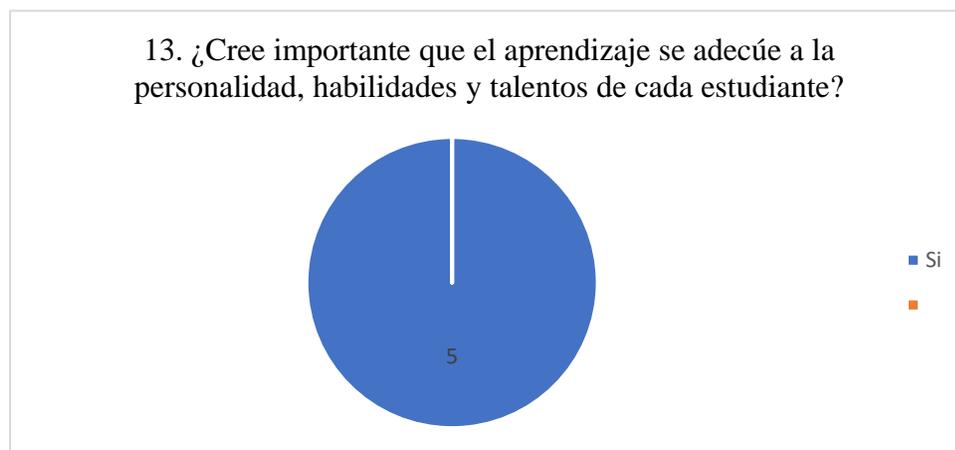
*Evaluación sobre competencias*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
Es la meta, lo ideal. Implica el cambio total del modelo	2
Los procesos de aprendizaje estarían acorde a los intereses de los estudiantes	1
Se pasaría de evaluar los conocimientos a evaluar la formación integral.	1
Mejorarían las competencias	1

Fuente. Elaboración propia

**Figura 16**

*Aprendizaje adecuado al talento del estudiante*



Fuente. Elaboración propia

14. ¿Cómo puede facilitarse el desarrollo social y laboral de los estudiantes?

**Tabla 20**

*Desarrollo social y laboral*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
Espacios de participación como el gobierno escolar y el aula	1
Generar redes con el SENA y otras instituciones que permitan acercarlos al mundo laboral	1
Sacando la educación de aula y alineándola con el gobierno, articulando las políticas de innovación y emprendimiento	1
Haciendo entender al estudiante que todo tiene su valor y que todo en la vida requiere de esfuerzo	1
Retomando de la educación antigua los principios y valores urbanos	1

Fuente. Elaboración propia

15. Es evidente que muchos estudiantes conviven en el abandono y la exclusión escolar: malas calificaciones, desatención y desapego creciente, fracaso escolar, abandono o expulsión y deserción escolar irreversible. ¿Hay alguna manera de impedir que esta cadencia y este patrón se repitan?

**Tabla 21**

*Estrategias de cadencia escolar*

<b>Agrupador Respuestas</b>	<b># Respuestas</b>
Seguimiento y acompañamiento por parte de las familias	1
Fortalecer los equipos de orientación escolar	1
El Estado debe garantizar unos mínimos de bienestar social	1
Comprometiendo las familias con las instituciones	1
Se debe despertar el interés por nuevas enseñanzas	1

*Fuente.* Elaboración propia

16. ¿Cómo coordinar las políticas educativas con otras políticas públicas relacionadas? culturales, ciencia y tecnología, medio ambiente y sostenibilidad, muy en particular, las políticas vinculadas a la empleabilidad, a la relación entre educación e inserción en el mundo laboral, en lo referente al ajuste necesario a la nueva economía digital.

**Tabla 22**

*Coordinación de políticas educativas frente a distintas políticas públicas*

<b>Agrupador Respuestas</b>	<b># Respuestas</b>
A través de mesas estatales integrales, agendas establecidas y orientadas por actores del sector educativo	1
Deben estar en sintonía con la realidad de los jóvenes y ofrecerles verdaderas garantías como condiciones dignas de trabajo a través de la capacitación y educación	1
Conectar al gobierno con el sector privado, con el fin de alinear la empleabilidad con las políticas educativas	1
Reconociendo la realidad de las escuelas y sus entornos	1
Creando políticas públicas donde se resalten los principios y valores de nuestros ancestros	1

*Fuente.* Elaboración propia

17. ¿Cree que la educación básica y media está alineada con los requerimientos y necesidad de la sociedad?, de tal manera que el acceso a las oportunidades en el mercado laboral sea aceptable y de esta manera se genere una mayor calidad de vida y un desarrollo de la misma sociedad.

**Tabla 233**

*Educación alineada a las necesidades*

<b>Agrupador</b>	<b>Respuestas</b>	<b># Respuestas</b>
<b>No</b>		<b>5</b>
Los procesos son obsoletos, la educación debe ser modernizada		2
Está alineada a los intereses económicos, pero no a los intereses y realidades de las personas		1
Se evidencia en el bajo porcentaje de estudiantes que acceden al mercado laboral una vez se gradúan		1
La educación está sembrada sobre llenar conocimientos y no en desarrollar habilidades		1

*Fuente.* Elaboración propia

*Análisis de Resultados Encuestas Aplicadas a Personas que Laboran en Áreas*

*Administrativas de las Entidades Educativas*

Con una participación baja en esta encuesta, debido a que no conocemos muchas personas que trabajen en áreas administrativas de las entidades educativas, se logró extraer las siguientes conclusiones del ejercicio:

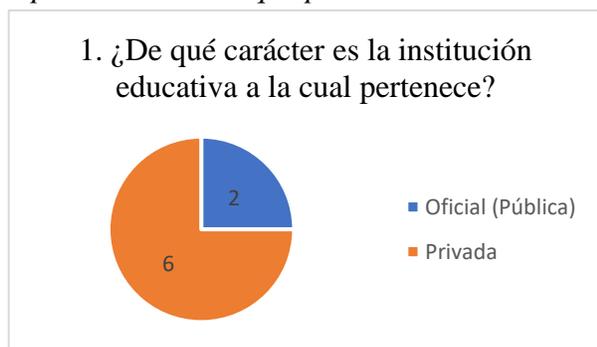
- 1) La visión de una persona que trabaja en instituciones de carácter público con respecto a las que trabajan en el sector privado es diferente, ya que se percibe una desigualdad en las oportunidades que tiene el estudiante. Por un lado, debido a las limitaciones económicas de las instituciones que se encuentran administradas por el Estado, así como la realidad social de las familias de los estudiantes.
- 2) Comparten la visión de los padres de familia y/o acudientes, donde consideran que no hay una forma adecuada de medir las competencias ni de la efectividad de los sistemas de evaluación.
- 3) Existen diferentes formas de medir al docente de acuerdo con las Respuestas de las personas entrevistadas. Sin embargo, surge la duda de cuál es la mejor estrategia para medirlos.

- 4) En cuanto a la forma de evaluar, todos conocen el objetivo de esta, pero se siente que no cumple con los objetivos desde el punto de vista del individuo sino como un requisito para cumplir con el programa académico.
- 5) Uniéndose al pensamiento de los padres de familia y/o acudientes, los administrativos también encuentran importante que el aprendizaje se adecúe a la personalidad, habilidades y talentos de cada estudiante.
- 6) Aparece un aspecto importante en esta encuesta, y es como la educación secundaria y media debe articularse con políticas del Estado donde se brinden las herramientas para que el estudiante pueda adaptarse de una forma más sencilla al mercado laboral, y sobre todo haciendo al estudiante participe dentro del modelo.
- 7) Un mito que hay que quitar es que el acceso a la educación pública no está directamente condicionado con el estrato o nivel económico de la familia. Existen otros factores que conllevan a que un niño estudie en este tipo de instituciones. Asimismo, en cuanto al entorno familiar, se determina que problemas como el abandono, las malas calificaciones, la deserción escolar, entre otros, no se encuentra asociado con el sector público, sino que pasa en el sector privado y público, sin importar su clase social ni el nivel socioeconómico.

**8) Encuestas aplicadas a estudiantes**

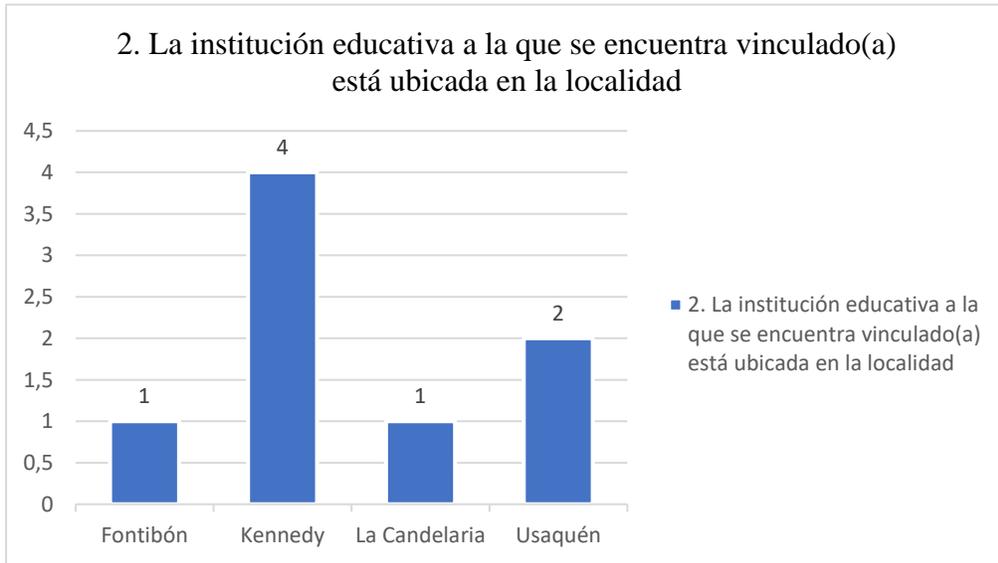
**Figura 17**

*Tipo de institución que pertenece el estudiante*



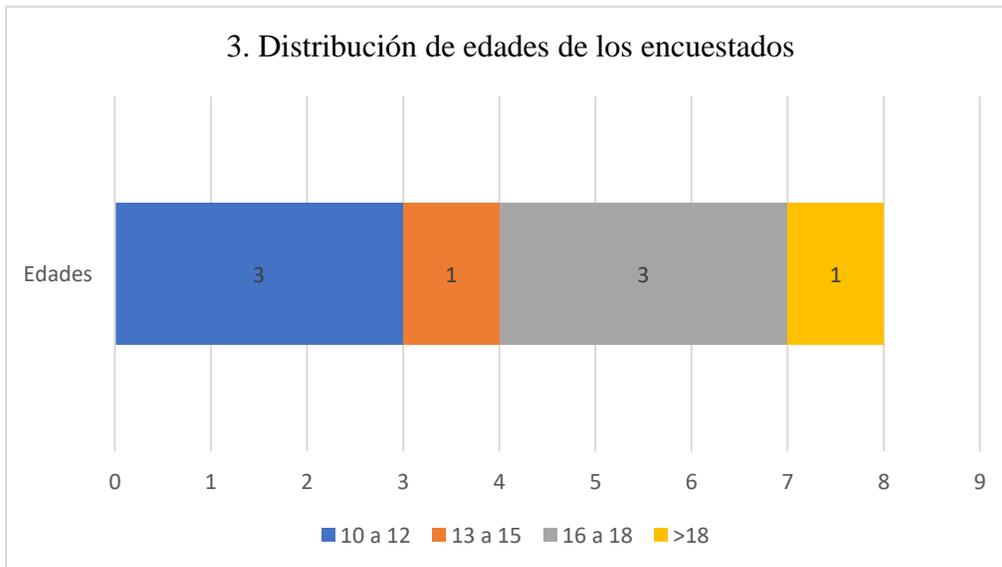
Fuente. *Elaboración propia*

**Figura 18**  
*Ubicación institución educativa*



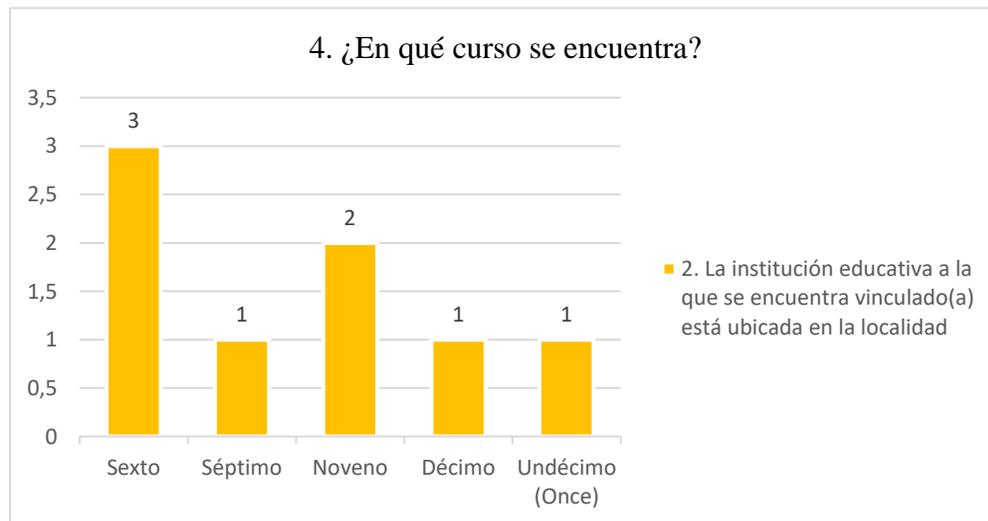
Fuente. Elaboración propia

**Figura 19**  
*Rango de edades*



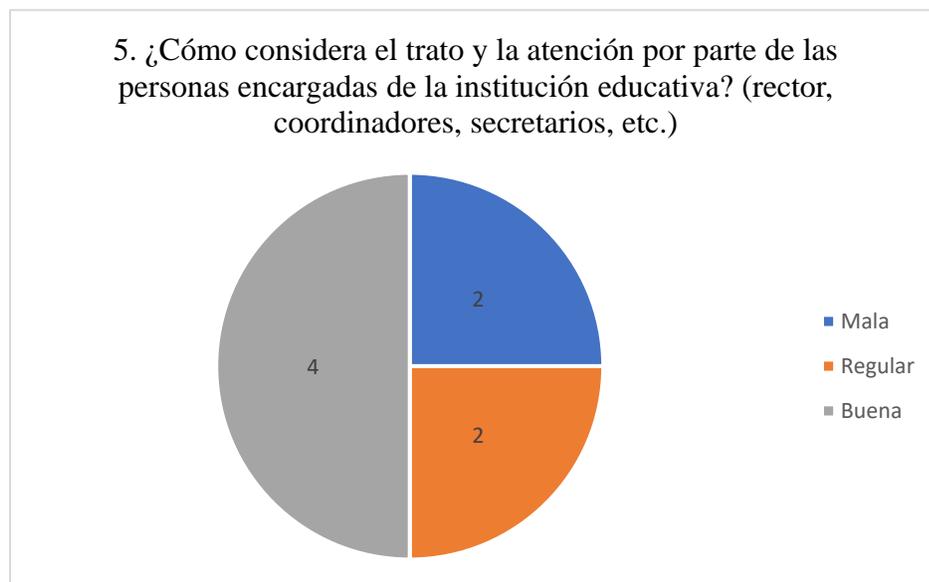
Fuente. Elaboración propia

**Figura 20**  
*Nivel académico*



Fuente. Elaboración propia

**Figura 21**  
*Calificación de la atención en la institución educativa*



Fuente. Elaboración propia

6. ¿Considera que ha obtenido una buena información (conocimiento) de parte de los profesores?  
¿Por qué?

**Tabla 24**

*Aptitudes de los docentes*

<b>Agrupador Respuestas</b>	<b># Respuestas</b>
<b>No</b>	<b>4</b>
Anticuada y no acorde a la realidad	1
Reducida en la modalidad virtual	2
Falta reforzar conocimientos	1
<b>Si</b>	<b>4</b>
Ha aprendido y mejorado sus conocimientos	4

*Fuente.* Elaboración propia

7. ¿Cómo considera el material y contenido didáctico que ha recibido de la institución?

**Tabla 255**

*Consideración sobre el material educativo*

<b>Agrupador Respuestas</b>	<b># Respuestas</b>
<b>Malo</b>	<b>4</b>
Ortodoxo	1
En la mayoría de las ocasiones no lo entregan	1
Inútil, ya que no sirve de apoyo al aprendizaje	1
El material debe ser suministrado por el estudiante	1
<b>Bueno</b>	<b>4</b>
Se ha incrementado por temas de la virtualidad, lo cual ha llevado a aumentar el número de tareas, solo para sacar notas sin una explicación adecuada	1
Adecuado	2
Ha permitido interactuar y mejorar habilidades	1

*Fuente.* Elaboración propia

8. ¿Cree importante que el aprendizaje se adecúe a la personalidad, habilidades y talentos de cada estudiante? ¿Por qué?

**Tabla 266**

*Adecuación de la enseñanza frente a capacidades*

<b>Agrupador Respuestas</b>	<b># Respuestas</b>
<b>Si</b>	<b>1</b>
No todas las personas tienen las mismas destrezas y habilidades	1
Es una buena idea para un mejor futuro	1
Depende de la dedicación del estudiante, así como el querer aprender y adquirir conocimientos	1
Desde que no se limite a orientar hacia lo que el sistema quiera sino hacia lo que le guste al estudiante	1
Facilitaría la manera de aprender	1
Conocerían los gustos del estudiante y qué quisiera hacer en su futuro	1
En el colegio donde estudia se ha adoptado el trabajo de grado como medio para enfocar hacia la carrera que se quisiera estudiar	1
Aunque es importante que el estudiante se adapte a la metodología impartida por el docente	1

*Fuente.* Elaboración propia

9. Cree que aspectos como el abandono y el maltrato familiar generan problemas como malas calificaciones y fracaso escolar? ¿por qué?

**Tabla 277**

*Condiciones externas que afectan la educación*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>Si</b>	<b>8</b>
Se vuelve una persona resentida y cerrada hacia los demás, lo cual afecta en el aprendizaje	1
La preocupación y ausencia emocional no le permite estudiar	4
Genera desmotivación y se vuelve un distractor	2
La ausencia de acompañamiento afecta el proceso de aprendizaje	1

*Fuente.* Elaboración propia

10. ¿Cree que la educación básica y media (sexto a once) está alineada con los requerimientos y necesidad de la sociedad?, de tal manera que al graduarse pueda acceder al mercado laboral y tenga clara su decisión en los estudios profesionales que va a realizar.

**Tabla 288**

*Alineación de la educación en la actualidad*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>No</b>	<b>7</b>
Sin comentarios	1
Enseñan materias que no van a servir para el futuro laboral	1
No sirve para saber cómo desempeñarse en la vida, ni como orientación profesional	3
No hay una orientación de acuerdo a la personalidad	1
Lo máximo a lo que llega el colegio es a generar la conciencia de que se debe continuar con estudios después de salir de grado once	1
<b>Si</b>	<b>1</b>
Sin comentarios	1

*Fuente.* Elaboración propia

11. ¿Considera importante que durante la etapa escolar se ayude a desarrollar las capacidades del estudiante (habilidades y fortalezas)? ¿por qué?

**Tabla 299**

*Importancia en desarrollo de habilidades y fortalezas*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>Si</b>	<b>8</b>
El estudiante por lo general no reconoce sus habilidades y fortalezas para saber cuál podría ser su profesión	5
Permitiría tener un mejor futuro	3

*Fuente.* Elaboración propia

### *Análisis de Resultados Encuestas Aplicadas a Estudiantes de Grados Asociados a Educación Secundaria y Media*

En las Respuestas a la encuesta se denota también una diferencia marcada en los que estudian en instituciones del sector público frente a los del sector privado. Los primeros sienten que su futuro es más incierto y que el acceso a oportunidades es más complicado.

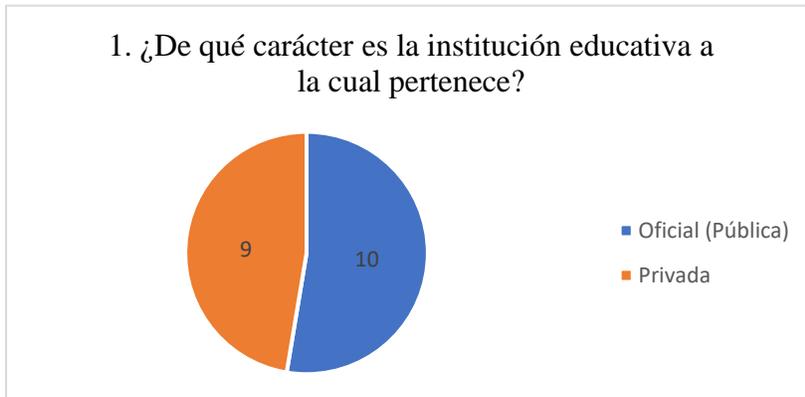
- 1) La mitad de los estudiantes considera que el trato del colegio con el estudiante es bueno, con una fuerte tendencia en las de carácter privado, lo cual conlleva a pensar que en las instituciones públicas la preocupación más grande es por la parte académica, no integral.
- 2) En cuanto a la opinión frente al conocimiento impartido por los profesores, un aspecto importante a tener en cuenta es el efecto de la pandemia, lo cual conllevó a la virtualidad, y en algunos aspectos se tradujo en la baja obtención y apropiación de conocimiento.
- 3) Con respecto al material didáctico suministrado por las instituciones, se marca una diferencia importante dependiendo del tipo de institución, público o privado, ya que el público tuvo que recurrir en época de pandemia a la impresión de guías de estudio desarrolladas por los profesores, con actividades para que se desarrollaran en casa, pero con un acompañamiento deficiente para orientar al estudiante; por otro lado las instituciones privadas implementaron plataformas tecnológicas que permitieron el acercamiento al estudiante y casi que transformar los procesos de enseñanza sin afectar la calidad y el rendimiento de los estudiantes.
- 4) Los estudiantes comparten el mismo pensamiento sobre la importancia de que el aprendizaje esté fundamentado en la personalidad, las habilidades y los talentos. En sus Respuestas indicaron aspectos como hallar sus destrezas y cualidades, saber que carrera deben estudiar y

que les guste, mejorar su futuro; por lo que se determina que el estudiante ya está forjando una visión general de lo que espera cuando sea adulto.

**Encuesta Aplicada a Docentes**

**Figura 22**

*Tipo de institución educativa*



Fuente: Elaboración propia

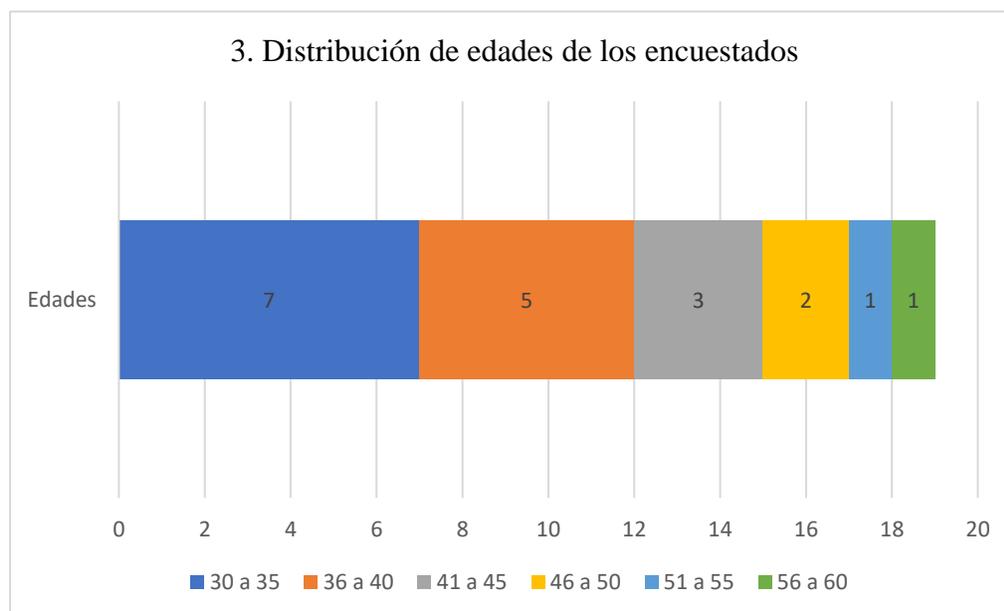
**Figura 23**

*Ubicación de la institución educativa*



Fuente. Elaboración propia

**Figura 24**  
*Rango edad*



Fuente. Elaboración propia

4. ¿Qué piensa de la manera como se mide la calidad en la educación? ¿Cree que es una forma objetiva de medirla?

**Tabla 30**  
*Objetividad en la medición de la educación*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>No</b>	<b>18</b>
Se mide de acuerdo con la institución, así que no es objetiva	3
Las herramientas utilizadas no son fiables para medir la calidad	1
No permite al estudiante nivelar o profundizar de acuerdo con sus dificultades	1
Se igualan los atributos de calidad y cantidad, por lo que no es para nada objetiva la manera como se mide	1
La medición es cuantitativa, lo cual no permite medirlo de forma integral. Se requiere de la parte cuantitativa	4
No se tienen en cuenta las diferencias entre las comunidades, el entorno y las características particulares del estudiante (habilidades diferentes a las del estándar)	6
Es subjetiva dependiendo de las circunstancias (estrato, recomendación, etc.).	1
No se puede pretender medir la calidad en la educación con los mismos estándares de naciones desarrolladas, donde existen diferencias marcadas en la calidad de vida e infraestructura entre otros aspectos	1
<b>Si</b>	<b>1</b>
Se utilizan varias herramientas para verificar el aprendizaje	1

Fuente. Elaboración propia

5. ¿Cómo se miden las competencias?

**Tabla 31**

*Medición de competencias educativa*

<b>Agrupador Respuestas</b>	<b># Respuestas</b>
A través de estándares dados por el MEN (Ministerio de Educación Nacional)	3
Pruebas en cada periodo, saber 11, icfes	4
De manera cuantitativa	1
Evaluación continua para los 3 saberes: saber, hacer y ser	3
Seguimiento del proceso de enseñanza	1
A partir del aprendizaje previo que tiene el estudiante	3
Por desempeño, mediante el logro de objetivos	2
Las competencias se materializan en las acciones completas y observables	1

*Fuente.* Elaboración propia

6. ¿Cómo podemos medir competencias sociales y emocionales, como la empatía y la responsabilidad, o competencias y valores como el respeto a la multiculturalidad o la dignidad humana?

**Tabla 32**

*Medición competencias sociales y emocionales*

<b>Agrupador Respuestas</b>	<b># Respuestas</b>
Es muy complejo	2
Listas de chequeo	1
Estudio de casos basados en la vida cotidiana y la convivencia escolar	6
De manera formativa	1
Valoración del ser, desde la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación	1
En las actividades grupales, eventos deportivos y en el cumplimiento del Manual de convivencia, competencias ciudadanas	4
Crearse preguntas utilizando dilemas morales	1
De forma cualitativa	1
Formación integral	1
Desde la competencia actitudinal	1

*Fuente.* Elaboración propia

7. ¿Cómo es el trato entre la institución educativa y sus profesores? ¿cree que valoran a sus docentes?

**Tabla 33**

*Valoración de los docentes en la comunidad educativa*

<b>Agrupador Respuestas</b>	<b># Respuestas</b>
<b>Si</b>	<b>9</b>
Bastante	1
Trato cordial y son valorados en la mayoría de las ocasiones	7
Sin comentarios	1
<b>No</b>	<b>10</b>
Son usados como un medio	3
No es constante, sobre todo cuando se tiene algún tipo de diferencia	3
Se evidencian preferencias en algunas ocasiones, lo cual es incómodo	2
Falta empatía	2

*Fuente.* Elaboración propia

8. Cuando se evalúa, ¿se tiene clara la finalidad principal?

**Tabla 34**

*Claridad en los métodos de evaluación*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>No</b>	<b>5</b>
Se cuentan con parámetros que ayudan a la evaluación	1
La evaluación debe permitir modificar aspectos metodológicos	1
No se tiene claro por lo que o hay resultados objetivos	1
Sin comentarios	2
<b>Si</b>	<b>13</b>
En el sector productivo	1
Sobre todo, cuando se realiza la evaluación formativa	1
Sin comentarios adicionales	3
Se tiene en cuenta el plan de estudios y los objetivos que se pretenden alcanzar	2
Es un instrumento para direccionar estrategias de mejora	2
Aunque no siempre puede llevarse en su totalidad, ya que solo se busca cumplir con una sábana de notas	4
<b>Ns/Nr</b>	<b>1</b>

*Fuente.* Elaboración propia

9. ¿Qué objetivos se buscan con la evaluación?

**Tabla 35**

*Objetivo en la evaluación académica*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
Medir conocimientos y el proceso de enseñanza	10
Brindar herramientas que permitan el desarrollo de habilidades para la vida y la productividad	1
Medir las competencias básicas: interpretativa, argumentativa y propositiva	6
Mejora continua	2

*Fuente.* Elaboración propia

10. ¿Se ajusta la forma de evaluar a la finalidad? ¿Está seguro/a que se consiguen los objetivos establecidos?

**Tabla 36**

*Objetividad de la evaluación estudiantil*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>No</b>	<b>10</b>
Sin comentarios	3
Depende del diseño del material evaluativo	1
Muchos aspectos se quedan por fuera a la hora de evaluar	2
A un ser humano no se debe calificar únicamente con un número	2
No se tiene en cuenta el contexto y la diversidad	1
Afecta la cantidad de estudiantes en el aula	1

<b>Parcialmente</b>	<b>6</b>
Sin comentarios	2
La alternancia ha afectado la finalidad	1
Hay muchas variables que impiden cumplir los objetivos	2
Depende de los objetivos se deben ajustar las estrategias y herramientas de evaluación	1
<b>Si</b>	<b>3</b>
De acuerdo con la disciplina que se evalúe y que se tengas objetivos claros	1
Debe tenerse en cuenta el ritmo de aprendizaje de cada estudiante	1
Como lo que interesa es la dimensión cognitiva, si se cumple	1

Fuente. Elaboración propia

11. ¿Se está midiendo lo que se valora o se mide aquello que es fácilmente medible, llegando a la situación de que se valora solo lo que se puede medir? Dicho de otra manera, ¿se está midiendo (todo) lo que importa? ¿O es necesario ampliar la mirada sobre lo que se mide?

**Tabla 37**  
*Medición de lo importante*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
<b>No</b>	<b>17</b>
Se evalúan tareas y conocimientos únicamente	6
Debe ser una evaluación holística e integral, no solamente un número	5
Se debe ampliar en especial en las áreas de humanidades y artística	1
La generalización no permite evaluar algunos objetivos requeridos. Observar al alumno y sus necesidades	3
Es importante revisar las herramientas de medición para que se ajusten a lo que realmente se desea medir. Todos los conocimientos no se pueden medir en la academia	2
<b>Si</b>	<b>2</b>
Se evalúa todo el proceso del estudiante, aunque depende de la institución y de las decisiones que se tomen	1
La mayoría de las veces, aunque es importante observar otros elementos que hacen parte de la formación integral	1

Fuente. Propia

12. ¿Qué ocurriría si en lugar de medir la adquisición de conocimientos que quedarán obsoletos rápidamente, se les evaluara su capacidad de aprender a aprender y de aprender a ser?

**Tabla 38**  
*Evaluación forma de aprendizaje*

Agrupador Respuestas	# Respuestas
Es importante, los estudiantes no tienen los mismos procesos para aprender	3
Se podrían identificar debilidades y fortalezas, dominios o habilidades.	3
Adicionalmente es importante la capacidad de aprender a hacer	
Se está apuntando hacia ese modelo evaluativo	1
Tendrían mayores capacidades para resolver situaciones de la vida	1

Fuente: Elaboración propia

***Análisis de Resultados Encuestas Aplicadas a Docentes de Educación Secundaria y Media***

- 1) En cuanto al carácter de la institución educativa a la cual pertenecen los docentes, los docentes se encuentran distribuidos en los dos grupos de manera similar: 52,6% de carácter oficial y 47,4% de carácter privado.
- 2) Las instituciones a las que se encuentran relacionados los docentes se encuentran en su mayoría ubicados en la localidad de Kennedy (36,8%), seguido por las localidades de Chapinero, Fontibón y Puente Aranda, con una participación del 10,5% cada uno.
- 3) La edad promedio de los profesores encuestados es de 39 años.
- 4) La mayoría de los profesores coinciden en que la forma en la que se mide la calidad de la educación no es fiable debido a factores como:

La generalización de la forma en la que se mide sin tener en cuenta el país, la población y la institución educativa, lo cual hace que no sea objetiva.

Se igualan los factores de calidad y cantidad, lo cual no es directamente proporcional.

Los instrumentos miden únicamente de forma cuantitativa.

- 5) Con respecto a lo que los docentes piensan sobre cuáles son los objetivos de un sistema de evaluación, se enmarca en medir las competencias básicas: interpretativa, argumentativa y propositiva.
- 6) Al preguntarles sobre si se ajusta a la realidad la forma como se evalúa, así como si se cumplen dichos objetivos; las Respuestas son variadas. A continuación, se mencionan algunos puntos importantes:

Existen muchas variables externas que impiden cumplir con los objetivos.

Se está evaluando al estudiante con un número y más allá son seres humanos.

Desde la visión de la institución educativa se pueden cumplir los objetivos, pero desde los demás actores de la comunidad educativa no.

Si se cumplen los objetivos, aunque dependen del ritmo de aprendizaje de cada estudiante.

7) Hablando del aprendizaje, cuando se les consultó sobre si consideraban importante que el aprendizaje se adecuara a la personalidad, habilidades y talentos del estudiante, el 100% de los maestros indicaron que lo consideran valioso. Sin embargo, esto podría venir acompañado de sobrecarga laboral por la demanda de tiempo que implicaría esto y por otro lado el modelo de educación que maneja el país es tradicionalista, lo cual impediría dar ese paso de una manera ágil.

8) Enfocado en la realidad social del estudiante, se les pregunta de qué manera la educación puede aportar a la disminución de la deserción escolar, el abandono, las malas calificaciones y el fracaso escolar entre otros. El 100% de los docentes responde que se pueden disminuir esos índices teniendo en cuenta aspectos como:

Mayor acompañamiento al estudiante.

Trabajo en equipo.

Fortalecimiento de valores.

Cambiando el modelo de enseñanza – aprendizaje.

Fortaleciendo los departamentos de orientación escolar.

Concientización a las familias de los estudiantes.

9) Teniendo una visión del futuro mediano, donde se busca identificar si la educación secundaria y media está alineada con la necesidad de la sociedad, donde los estudiantes

obtienen las herramientas para mejorar su calidad de vida y oportunidades interesantes en el mercado laboral, los profesores indicaron Respuestas variadas tales como:

No está alineada. Se requiere profundizar en competencias laborales.

En algunas cosas. Se requiere inversión para fomentar la investigación y promulgar el intercambio de conocimientos.

Se les enseña mucha teoría, pero aplicación a la vida real poca.

### **Análisis de Estadísticas Presentadas por el MEN en Educación Secundaria y Media en Bogotá Año 2020**

**Tabla 399**

*Estadísticas de educación secundaria y media en Bogotá, 2020*

<b>Año</b>	2020
<b>Departamento</b>	Bogotá D.C.
<b>Población</b>	1'181.597
<b>Tasa matriculación</b>	96.41%
<b>Cobertura neta</b>	95.89%
<b>Cobertura neta secundaria</b>	89.06%
<b>Cobertura neta media</b>	57.3%
<b>Cobertura bruta</b>	104.74%
<b>Cobertura bruta secundaria</b>	111.81%
<b>Cobertura bruta media</b>	97.06%
<b>Deserción</b>	0.46%
<b>Deserción secundaria</b>	0.38%
<b>Deserción media</b>	0.55%
<b>Aprobación</b>	94.4%
<b>Aprobación secundaria</b>	92.11%
<b>Aprobación media</b>	92.12%
<b>Reprobación</b>	5.14%
<b>Reprobación secundaria</b>	7.51%
<b>Reprobación media</b>	7.33%
<b>Repitencia</b>	3.75%
<b>Repitencia secundaria</b>	5.71%
<b>Repitencia media</b>	2.27%

*Fuente.* MEN

El MEN entrega las estadísticas basadas en una población aproximada de estudiantes 1'181.597 matriculados en la ciudad de Bogotá; de los cuales 42.420 no se encontraban matriculados para el transcurso del año 2020. Donde se analizaron 5 parámetros fundamentales

con el fin de realizar análisis de patrones socioeconómicos y geosociales que pudieran afectar la calidad de la educación, encontrando las siguientes características:

### **Análisis de Cobertura**

En donde se evidencia que la cobertura neta y bruta dentro de la ciudad supera el 90% entorno a cursar la educación secundaria y media; en conclusión, la ciudad brinda las posibilidades a la población escolar con el fin de terminar sus estudios medios académicos.

### **Análisis de Deserción**

Existe una deserción para el año 2020 de 5.435 estudiantes desde la educación prescolar a media; donde se encontró que la deserción más alta entre educación superior y media se encontró en la educación media con un balance de 30 estudiantes.

### **Análisis de Aprobación**

Existe una aprobación para el año 2020 de 1075377 estudiantes desde la educación prescolar a media; donde se encontró que la aprobación más alta entre educación superior y media se encontró en la educación secundaria con un balance del 92.12%.

### **Análisis de Reprobación**

Existe una aprobación para el año 2020 de 5.855 estudiantes desde la educación prescolar a media; donde se encontró que la aprobación más alta entre educación superior y media se encontró en la educación media con un balance del 7.51%.

### **Análisis de Repitencia**

Existe una aprobación para el año 2020 de 4.272 estudiantes desde la educación prescolar a media; donde se encontró que la aprobación más alta entre educación superior y media se encontró en la educación secundaria con un balance del 5.71%.

**Resumen**

Se brinda un acercamiento a la situación de la educación según estudios realizados por los entes de seguimiento y control en la calidad de la educación donde se evidencia que en muchos casos la medida de la calidad se ve afectada por factores externos, de ámbitos sociales y económicos frente a los alumnos; actualmente la calidad de la educación se debe medir de forma que el estudiante pueda priorizar y mejorar sus habilidades en los aspectos más fuertes y reforzar los menos fuertes con el fin de que tenga el conocimiento previo a ellos.

La encuesta como técnica de recolección de datos, nos brinda los primeros pasos para entender la realidad del sistema de educación, que servirán de insumo para el análisis e identificación de patrones de comportamiento, con el fin de determinar las acciones de mejoramiento de la calidad en la educación secundaria y media en las instituciones educativas de la ciudad de Bogotá, donde es importante conocer el estado de la situación educativa para equiparar los resultados que brinda el análisis que presenta en siguiente capítulo II.

## **Análisis del Comportamiento y Desempeño de los Estudiantes para la Identificación de Patrones que Permitan el Reconocimiento de sus Habilidades y Destrezas por medio del Uso de la Analítica de Datos**

### **Desempeño de un Grupo de Estudiantes Supuestos en una Institución Educativa**

En el capítulo II se realiza el análisis de comportamiento y desempeño de un grupo de estudiantes, a través de las notas cursadas desde el grado 6 – 11 para la identificación de patrones que permitan el reconocimiento de sus habilidades y destrezas por medio del uso de la analítica de datos.

Se ha tomado como base las asignaturas principales y se ha realizado la simulación de los datos de 40 estudiantes con el fin de replicar una situación real de desempeño en uno o varios estudiantes en el contexto de su educación desde bachillerato hasta culminar su educación media.

### **Asignaturas Base en Grados 6 – 11**

A continuación, se listan las asignaturas promedio cursadas por estudiantes de instituciones públicas y privadas en la ciudad de Bogotá en los niveles de escolaridad bachillerato y media proyectando nivel de grado escolar desde sexto (6) Hasta once (11).

Ciencias Naturales

Cátedra de la paz y la afrocolombianidad

Historia, geografía y constitución política

Educación religiosa

Educación artística (danzas, música, artística)

Educación física, recreación y deportes

Educación ética y valores humanos

Idioma extranjero (inglés)

Lengua castellana

Matemáticas

Tecnología e Informática

Química

Física

Filosofía

Trigonometría

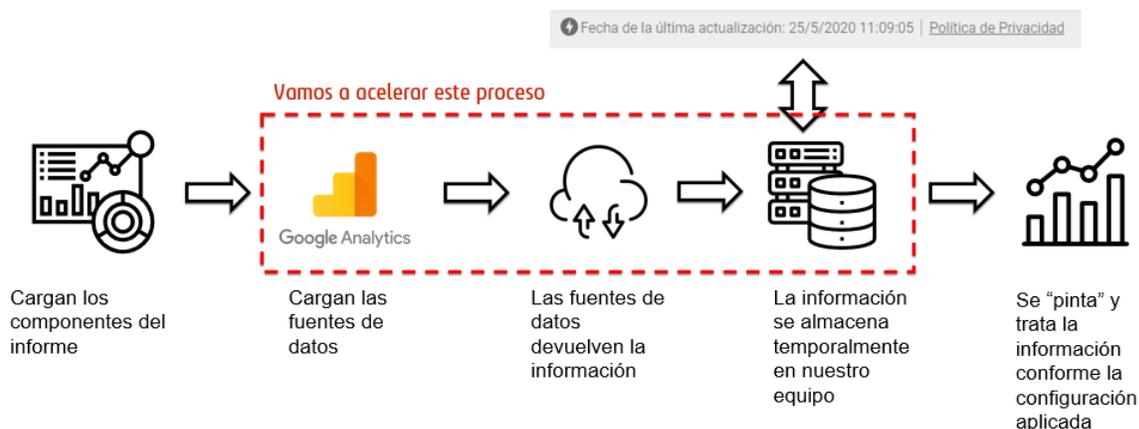
Calculo

### Data Studio como Herramienta de Análisis de Datos Estudiantes 6 – 11

Se utilizó la herramienta de Data Studio como parte de la suite de Google Cloud para el análisis de datos, con el fin de: convertir datos en informes, paneles visuales claros con facilidad de interpretarlos, consultarlos y compartirlos. Buscando e identificando gráficamente patrones en los tableros que indiquen posibles recurrencias dentro del desarrollo del estudiante.

Data Studio es una herramienta gratuita que convierte tus datos en informes y paneles claros, totalmente personalizables y fáciles de consultar y compartir.

**Figura 25**  
Proceso de transformación de datos usando Data Studio



Fuente. (Flat 101 Digital Business,2020)

Para conocer y aprender más sobre la herramienta de Data Studio el lector se puede dirigir a la siguiente URL:

<https://support.google.com/datastudio/answer/6283323?hl=es#:~:text=Data%20Studio%20es%20una%20herramienta,f%C3%A1ciles%20de%20consultar%20y%20compartir.>

### **Arquitectura de Cuadros de Control y su Uso**

En este subcapítulo se encuentran los parámetros de uso de los cuadros de control, su configuración y su ubicación, para que cualquier leyente de este libro pueda usarlo e interactuar con ellos.

Se utiliza una Base de datos no estructurados en Excel la cual cuenta con los siguientes campos:

Ciencias naturales y educación ambiental: Asignatura

Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia:

Asignatura

Educación religiosa: Asignatura

Educación artística: Asignatura

Educación física, recreación y deportes: Asignatura

Educación ética y en valores humanos: Asignatura

Humanidades, lengua castellana e idioma extranjero: Asignatura

Matemáticas: Asignatura

Tecnología e informática: Asignatura

Tiempo escolar complementario: Asignatura

Filosofía: Asignatura

Año: Contiene el año que curso el alumno.

Estudiante: Nombre del alumno o identificador del alumno.

Trimestres: Número de ciclo cursado por el alumno.

Curso: Número identificador al que el alumno está asistiendo.

Grado: Número identificador que define la posición carrera escolar del alumno.

### Tipología de los Datos según su Campo

**Tabla 40**

*Tipología de los campos*

<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de Campo</b>
Ciencias naturales y educación ambiental 1° - 9°	Numérico
Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia 4° - 9°	Numérico
Educación religiosa	Numérico
Educación artística 4° - 11°	Numérico
Educación física, recreación y deportes 4° - 11°	Numérico
Educación ética y en valores humanos	Numérico
Humanidades, lengua castellana e idioma extranjero 4° - 11°	Numérico
Matemáticas 4°- 7° y 10° - 11°	Numérico
Tecnología e informática 4° - 11°	Numérico
Tiempo escolar complementario 4° - 6°	Numérico
Filosofía	Numérico
Año	Numérico
Estudiante	Texto
Trimestres	Numérico
Curso	Numérico
Grado	Numérico

*Fuente.* Elaboración propia

Los datos son cargados en formato Excel importado en la nube de almacenamiento en Drive.

**Figura 26**

*Fuente de datos usada*

AÑO	ESTUDIANTE	TRIMESTRES	CURSO	GRADO	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1° - 9°	CIENCIAS SOCIALES, HIST., GEOG., CONST POL Y DEMOC 4° - 9°	EDUCACION RELIGIOSA	EDUCACIÓN ARTÍSTICA 4° - 11°	EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTES 4° - 11°
2021	EST 1 601	1	601	6	4,4	4,3	4,2	2,5	4,4
2021	EST 2 601	1	601	6	3,5	3,2	3,3	2,2	3,4
2021	EST 3 601	1	601	6	3,3	3,1	3	2	3,3
2021	EST 4 601	1	601	6	2,6	2,8	3	2,2	2,6
2021	EST 5 601	1	601	6	3,3	3,3	3,6	2	3,2
2021	EST 6 601	1	601	6	4	3,8	3,7	2,6	3,9
2021	EST 7 601	1	601	6	3,2	3,2	3,3	2,5	3,2
2021	EST 8 601	1	601	6	2,9	3,3	3,2	2	2,8
2021	EST 9 601	1	601	6	2,9	2,1	2,1	2	2,1
2021	EST 10 601	1	601	6	3,3	2,9	2,8	2,2	2,8
2021	EST 11 601	1	601	6	4,6	4,2	3,9	3,2	4,2
2021	EST 12 601	1	601	6	2,3	2,3	2,3	2	2,3
2021	EST 13 601	1	601	6	3,3	3,3	3,3	3,6	3,2
2021	EST 14 601	1	601	6	3,3	3,5	3,2	2,2	2,7
2021	EST 15 601	1	601	6	4,1	3,9	4	2,2	3,8
2021	EST 16 601	1	601	6	3,2	3	3,2	2,4	3,2
2021	EST 17 601	1	601	6	4,6	4,3	4,3	3,7	4,5
2021	EST 18 601	1	601	6	3,5	3	2,7	2	4
2021	EST 19 601	1	601	6	3,9	3,7	3,6	4,1	3,8
2021	EST 20 601	1	601	6	4	3,8	3,7	2,2	4
2021	EST 21 601	1	601	6	4,2	4	4,2	2,2	4,2
2021	EST 22 601	1	601	6	4,1	3,6	3,8	2,7	4,4
2021	EST 23 601	1	601	6	3,4	3,3	3,4	2	3,2
2021	EST 24 601	1	601	6	4,5	4,4	4,4	3,7	4,5
2021	EST 25 601	1	601	6	3,6	4,1	3,8	4,4	3,6
2021	EST 26 601	1	601	6	4	4	3,5	2,2	3,6
2021	EST 27 601	1	601	6	4,6	4,2	4,3	4,8	4,6
2021	EST 28 601	1	601	6	3,4	3,5	3,5	2,5	2,9
2021	EST 29 601	1	601	6	4	4	4,1	4,8	4,2
2021	EST 30 601	1	601	6	3,3	3,4	3,5	2	3,2
2021	EST 31 601	1	601	6	3,9	4,3	4,3	4,3	4,3
2021	EST 32 601	1	601	6	3	3,3	3,4	2,2	3,2
2021	EST 33 601	1	601	6	3,5	3,4	3,2	2	3,2
2021	EST 34 601	1	601	6	3,6	3,6	3,5	4,2	3,5
2021	EST 35 601	1	601	6	3,3	3,7	3,7	2	3,2

*Fuente.* Elaboración propia

La *Fuente* de datos usada como ejemplo está disponible en la siguiente dirección URL:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1WroqT3QV9n4gzqFvTfTSbPQLJaaFczHwN5m5X8HEV2w/edit?usp=sharing>

O escaneando el siguiente código QR:

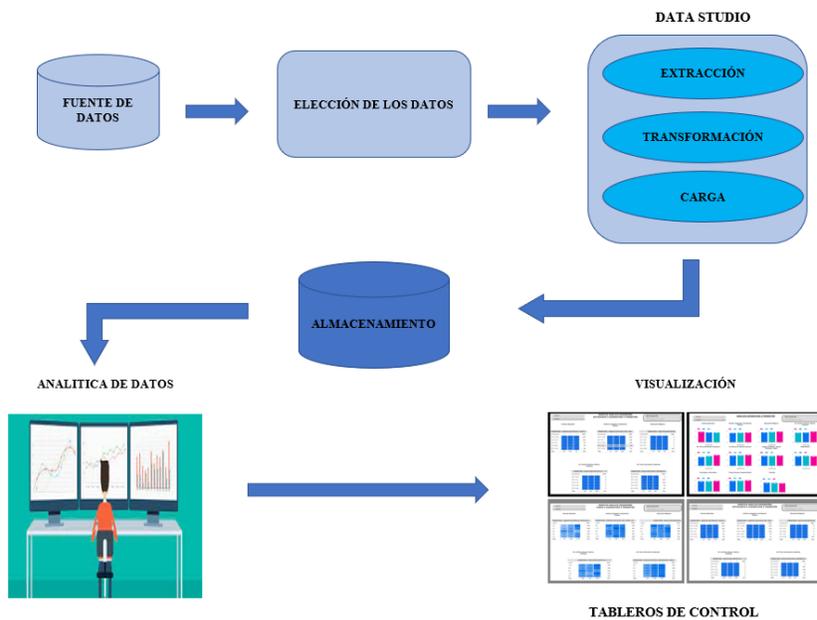


**Proceso de Análisis y Muestreo de Datos Almacenados**

El tomar la información de una *Fuente* de datos en este caso archivos planos con notas de alumnos en formato Excel, en el flujo del proceso se encuentra una etapa con la elección de los datos o llaves principales por los cuales se realizará el análisis; se realiza una etapa de extracción,

transformación y carga de los datos a través de la aplicación Data Studio para organizarlos y realizar los filtros correspondientes con el resultado se realiza almacenamiento de los datos en drive como *Fuente* de datos para cumplir con la etapa de análisis de datos en la búsqueda de tendencias o patrones que ayuden a identificar características únicas en los datos y por ultimo realizando tableros de control que ayuden la visualización de los datos de forma más amigable con el lector para la toma de decisiones en la mejora de la calidad de la educación del estudiantes.

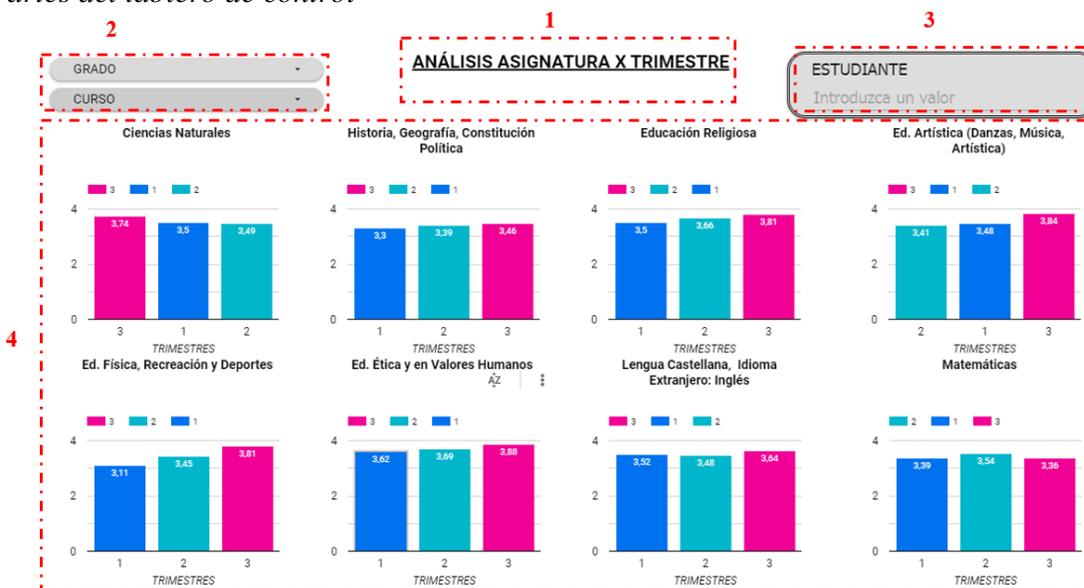
**Figura 27**  
*Flujo de proceso análisis de datos Data Studio*



*Fuente.* Elaboración propia

### Partes del Tablero de Control

**Figura 28**  
Partes del tablero de control



Fuente. Elaboración propia

- 1- Título indicando el tipo de tablero y análisis.
- 2- Filtro de Curso y Grado (tipo lista desplegable seleccionable).

### Menú Grado:

**Figura 29**  
Grados estudiantiles

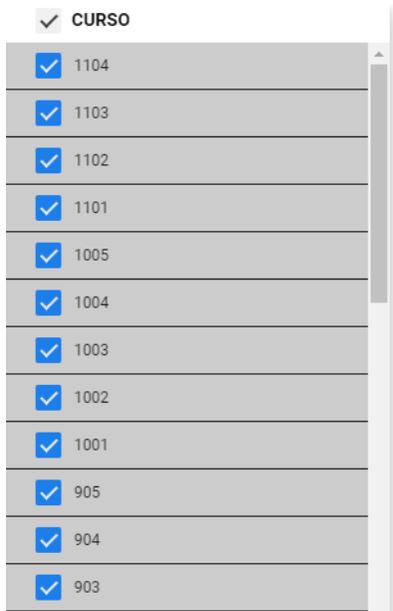
GRADO

<input checked="" type="checkbox"/> 11	SOLAMENTE
<input checked="" type="checkbox"/> 10	
<input checked="" type="checkbox"/> 9	
<input checked="" type="checkbox"/> 8	
<input checked="" type="checkbox"/> 7	
<input checked="" type="checkbox"/> 6	

Fuente: Elaboración propia

**Menú Curso:**

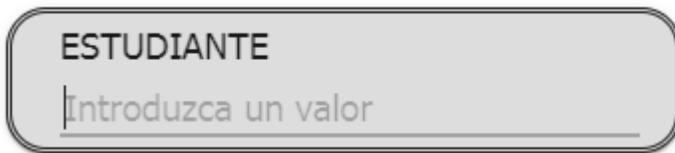
**Figura 30**  
*Curso estudiantil*



*Fuente.* Elaboración propia

- 3- Filtro de estudiante (Campo texto de búsqueda o palabras clave).

**Figura 31**  
*Filtro de búsqueda tipo texto*



*Fuente.* Elaboración propia

- 4- Zona de visualización de datos

Los tipos de tableros generales de control que se encuentran en el informe de seguimiento estudiantil son los siguientes:

Análisis asignatura x trimestre

Paretos análisis desempeño curso x asignatura x trimestre

Paretos análisis mejor desempeño estudiante x asignatura x trimestre

Pareto análisis menor desempeño estudiante x asignatura x trimestre

Los cuadros de control se encuentran disponibles en la siguiente dirección URL:

<https://datastudio.google.com/reporting/c9917faa-5e01-4d74-9d1d-bdfa34e28d58>

O escaneando el siguiente QR:

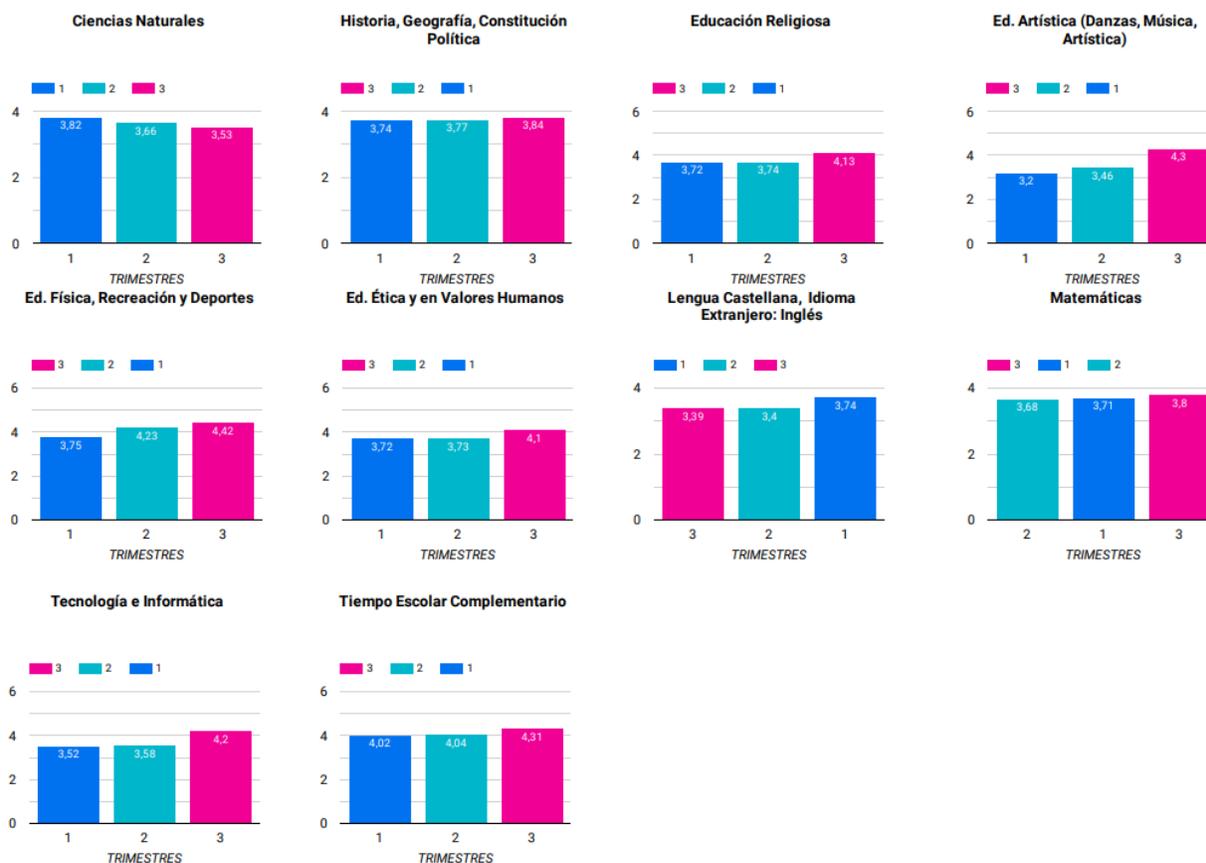


Al realizar el análisis y seguimiento del desempeño según el modelo de datos estipulado, se realiza el siguiente análisis y estudio en los datos presentados en estudiantes en una institución educativa supuesta desde grado 6 a 11.

*Grado Sexto - Análisis Asignatura x Trimestre*

**Figura 32**

*Grado 6° análisis asignatura x trimestre*



Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

La signatura con mejor promedio es Ed. Física, Recreación y Deportes con un promedio global de 4.13/5 y su mejor promedio lo obtuvo en el 3er. trimestre con un puntaje de 4.42/5.

La signatura con menor promedio es Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés con un promedio global de 3.51/5 y su menor promedio lo obtuvo en el 3er. trimestre con un puntaje de 3.39/5.

El trimestre con mejor promedio fue el 3er. Trimestre, con un promedio global de 4/5 y su mejor promedio lo obtuvo la asignatura de Ed. Física Recreación y Deportes con un puntaje de 4.42/5.

El trimestre con menor promedio fue el 1er. Trimestre, con un promedio global de 3.69/5 y su menor promedio lo obtuvo la asignatura de Ed. Artística con un puntaje de 3.2/5.

**Grado Sexto - Análisis Desempeño Curso x Asignatura x Trimestre**

**Figura 33**  
Análisis desempeño curso x asignatura x trimestre

Ciencias Naturales					Historia, Geografía, Constitución Política					Educación Religiosa				
TRIMESTRES / CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIO...					TRIMESTRES / CIENCIAS SOCIALES, HIST., GEOG., CO...					TRIMESTRES / EDUCACION RELIGIOSA				
CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total
605	4.01	3.89	3.57	3.82	603	3.93	3.99	3.89	3.93	602	3.85	4	4.29	4.05
603	3.96	3.71	3.54	3.73	605	3.87	3.9	3.96	3.91	602	3.88	3.92	4.02	3.94
602	3.95	3.66	3.48	3.7	602	3.9	3.84	3.88	3.87	605	3.83	3.68	4.24	3.92
604	3.52	3.67	3.74	3.64	604	3.43	3.7	4.02	3.72	604	3.47	3.74	4.3	3.84
601	3.68	3.39	3.34	3.47	601	3.58	3.44	3.48	3.5	601	3.55	3.36	3.77	3.56
<b>Total</b>	<b>3.82</b>	<b>3.66</b>	<b>3.53</b>	<b>3.67</b>	<b>Total</b>	<b>3.74</b>	<b>3.77</b>	<b>3.84</b>	<b>3.79</b>	<b>Total</b>	<b>3.72</b>	<b>3.74</b>	<b>4.13</b>	<b>3.86</b>

Ed. Artística (Danzas, Música, Artística)					Ed. Física, Recreación y Deportes				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ARTÍSTICA 4* - 11*					TRIMESTRES / EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPOR...				
CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total
605	3.85	3.92	4.32	4.03	605	3.86	4.39	4.56	4.27
603	3.38	3.64	4.38	3.8	603	3.89	4.3	4.36	4.18
604	3.09	3.47	4.25	3.6	602	3.87	4.24	4.35	4.15
602	2.86	3.43	4.46	3.58	604	3.58	4.23	4.58	4.13
601	2.84	2.84	4.11	3.26	601	3.57	3.99	4.25	3.94
<b>Total</b>	<b>3.2</b>	<b>3.46</b>	<b>4.3</b>	<b>3.66</b>	<b>Total</b>	<b>3.75</b>	<b>4.23</b>	<b>4.42</b>	<b>4.13</b>

Ed. Ética y en Valores Humanos					Lengua Castellana, Idioma Extranjero: Inglés					Matemáticas				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ÉTICA Y EN VALO...					TRIMESTRES / HUMANIDADES, LENGUA CAS...					TRIMESTRES / MATEMÁTICAS 4°- 7° Y 10° - 11°				
CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total
603	3,85	4	4,29	4,05	603	3,87	3,55	3,48	3,63	603	3,91	3,86	3,76	3,84
602	3,88	3,92	4,02	3,94	605	3,91	3,48	3,33	3,57	605	3,84	3,82	3,86	3,84
605	3,83	3,68	4,13	3,88	604	3,49	3,49	3,56	3,52	602	3,84	3,53	3,89	3,75
604	3,47	3,74	4,3	3,84	602	3,86	3,31	3,3	3,49	604	3,46	3,6	3,91	3,66
601	3,55	3,33	3,77	3,55	601	3,58	3,18	3,28	3,35	601	3,5	3,58	3,6	3,56
<b>Total</b>	<b>3,72</b>	<b>3,73</b>	<b>4,1</b>	<b>3,85</b>	<b>Total</b>	<b>3,74</b>	<b>3,4</b>	<b>3,39</b>	<b>3,51</b>	<b>Total</b>	<b>3,71</b>	<b>3,68</b>	<b>3,8</b>	<b>3,73</b>

Tecnología e Informática					Tiempo Escolar Complementario				
TRIMESTRES / TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA...					TRIMESTRES / TIEMPO ESCOLAR COMPLEM...				
CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total
605	3,95	4	4,28	4,08	605	4,26	4,26	4,44	4,32
603	3,73	3,7	4,29	3,91	603	4,14	4,14	4,45	4,24
602	3,47	3,56	4,31	3,78	604	3,97	4,07	4,58	4,21
604	3,18	3,47	4,09	3,58	602	3,93	3,93	4,14	4
601	3,28	3,15	4,03	3,49	601	3,82	3,82	3,94	3,86
<b>Total</b>	<b>3,52</b>	<b>3,58</b>	<b>4,2</b>	<b>3,76</b>	<b>Total</b>	<b>4,02</b>	<b>4,04</b>	<b>4,31</b>	<b>4,12</b>

Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El mejor promedio lo obtuvo el curso 605 en la asignatura de Tiempo Escolar Complementario, con un promedio global de 4.32/5.

El menor promedio lo obtuvo el curso 601 en la asignatura de Tiempo Escolar Complementario, con un promedio global de 3.26/5.

El ranking promedio global en todas las asignaturas se vio reflejado así:

- 1- 605 promedio global de 3.96
- 2- 603 promedio global de 3.93
- 3- 602 promedio global de 3.82
- 4- 604 promedio global de 3.77
- 5- 601 promedio global de 3.55

*Grado Sexto - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 mejor promedio)*

**Figura 34**

*Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 mejor promedio)*



Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El ranking promedio global del estudiante con MEJOR promedio se vio reflejado así:

**Tabla 41**

*Ranking promedio global del estudiante con mejor promedio*

<b>Posición</b>	<b>Estudiante</b>	<b>Promedio</b>
1	EST 15 605	4,77
2	EST 3 603	4,72
3	EST 11 603	4,72
4	EST 19 602	4,65
5	EST 39 604	4,65

*Fuente.* Elaboración propia

El mejor promedio en la asignatura de Ciencias Naturales lo obtuvo el estudiante EST 3 603, con un promedio global de 4,77 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política lo obtuvo el estudiante EST 15 605, con un promedio global de 4,87 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Educación Religiosa lo obtuvo el estudiante EST 11 603, con un promedio global de 4,8 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Artística (Danzas, Música, Artística) lo obtuvo el estudiante EST 15 605, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes lo obtuvo el estudiante EST 23 602, con un promedio global de 4,9 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos lo obtuvo el estudiante EST 11 603, con un promedio global de 4,8 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés lo obtuvo el estudiante EST 15 605, con un promedio global de 4,4 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Matemáticas lo obtuvo el estudiante EST 19 602, con un promedio global de 4.73 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Tecnología e Informática lo obtuvo el estudiante EST 27 601 y EST 3 603, con un promedio global de 5/5.

El mejor promedio en la asignatura de Tiempo Escolar Complementario lo obtuvo el estudiante EST 17 601 – EST 29 601 - EST 34 601 – EST 37 601 - EST 10 602 – EST 12 602 - EST 23 602 - EST 24 602 - EST 37 602 - EST 3 603 - EST 4 603 - EST 9 603 - EST 11 603 - EST 21 603 - EST 8 604 - EST 20 604 - EST 6 605 - EST 10 605 - EST 15 605 - EST 37 605 - EST 39 605, con un promedio global de 5/5.

**Grado Sexto - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 menor promedio)**

**Figura 35**  
Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 menor promedio)

Ciencias Naturales					Historia, Geografía, Constitución Política					Educación Religiosa				
TRIMESTRES / CIENCIAS NATURALES Y EDUCA...					TRIMESTRES / CIENCIAS SOCIALES, HIST., GEO...					TRIMESTRES / EDUCACION RELIGIOSA				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 29 602	3,2	2	0	1,73	EST 29 602	2,6	2,1	0	1,57	EST 23 603	2,8	2,3	0	1,7
EST 2 601	3,5	0	2,4	1,97	EST 23 603	3,2	2,1	0	1,77	EST 39 601	3,6	2,3	1	2,3
EST 39 601	4	2	1	2,33	EST 39 601	3,8	2,1	1	2,3	EST 29 602	2,6	2,3	2	2,3
EST 15 601	4,1	2	1	2,37	EST 15 601	3,9	2,1	1	2,33	EST 15 601	4	2,3	1	2,43
EST 40 604	3,2	2	2	2,4	EST 2 601	3,2	2,2	2,5	2,63	EST 14 601	3,2	2,3	2	2,5
<b>Total</b>	<b>3,82</b>	<b>3,66</b>	<b>3,53</b>	<b>3,67</b>	<b>Total</b>	<b>3,74</b>	<b>3,77</b>	<b>3,84</b>	<b>3,79</b>	<b>Total</b>	<b>3,72</b>	<b>3,74</b>	<b>4,13</b>	<b>3,86</b>

Ed. Artística (Danzas, Música, Artística)					Ed. Física, Recreación y Deportes				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ARTÍSTICA 4° - 11°					TRIMESTRES / EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓ...				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 24 604	3,7	0	0	1,23	EST 23 603	2,8	2	0	1,6
EST 33 601	2	2	2	2	EST 29 602	2,6	2	2	2,2
EST 4 602	2	2	2	2	EST 15 601	3,8	2	1	2,27
EST 29 602	2	2	2	2	EST 5 601	3,2	2	2	2,4
EST 23 603	2	2	2	2	EST 16 603	3,2	2	2	2,4
<b>Total</b>	<b>3,2</b>	<b>3,46</b>	<b>4,3</b>	<b>3,66</b>	<b>Total</b>	<b>3,75</b>	<b>4,23</b>	<b>4,42</b>	<b>4,13</b>

Ed. Ética y en Valores Humanos					Lengua Castellana, Idioma Extranjero: Inglés					Matemáticas				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ÉTICA Y EN VALORE...					TRIMESTRES / HUMANIDADES, LENGUA CASTEL...					TRIMESTRES / MATEMÁTICAS 4°- 7° Y 10° - 11°				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 23 603	2,8	2,3	0	1,7	EST 29 602	2,9	2,3	0	1,73	EST 29 602	2,6	2	0	1,53
EST 11 605	3,6	3,2	0	2,27	EST 39 601	3,5	3,2	0	2,23	EST 23 603	3,4	2	0	1,8
EST 2 601	3,3	0	3,6	2,3	EST 23 603	3,2	2,3	1,3	2,27	EST 15 601	3,7	2	1	2,23
EST 39 601	3,6	2,3	1	2,3	EST 39 605	3,5	2,3	1,1	2,3	EST 16 603	3,4	3	1	2,47
EST 29 602	2,6	2,3	2	2,3	EST 2 601	3,5	1,3	2,3	2,37	EST 10 601	3	2	2,7	2,57
<b>Total</b>	<b>3,72</b>	<b>3,73</b>	<b>4,1</b>	<b>3,85</b>	<b>Total</b>	<b>3,74</b>	<b>3,4</b>	<b>3,39</b>	<b>3,51</b>	<b>Total</b>	<b>3,71</b>	<b>3,68</b>	<b>3,8</b>	<b>3,73</b>

Tecnología e Informática					Tiempo Escolar Complementario				
TRIMESTRES / TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA 4° ...					TRIMESTRES / TIEMPO ESCOLAR COMPLEMENT...				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 29 602	2	2	0	1,33	EST 15 601	2,5	2,5	2,5	2,5
EST 14 601	2	2	1	1,67	EST 32 601	2,5	2,5	2,5	2,5
EST 24 604	3	0	2	1,67	EST 33 601	2,5	2,5	2,5	2,5
EST 5 601	2	2	2	2	EST 2 602	2,5	2,5	2,5	2,5
EST 16 603	2	2	2	2	EST 2 605	2,5	2,5	2,5	2,5
<b>Total</b>	<b>3,52</b>	<b>3,58</b>	<b>4,2</b>	<b>3,76</b>	<b>Total</b>	<b>4,02</b>	<b>4,04</b>	<b>4,31</b>	<b>4,12</b>

Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El ranking promedio global del estudiante con MENOR promedio se vio reflejado así:

**Tabla 42**  
Ranking promedio global del estudiante con menor promedio

Posición	Estudiante	Promedio
1	EST 29 602	1,99
2	EST 23 603	2,14
3	EST 15 601	2,41
4	EST 39 605	2,46
5	EST 39 601	2,59

Fuente. Elaboración propia

El menor promedio en la asignatura de Ciencias Naturales lo obtuvo el estudiante EST 29 602, con un promedio global de 1.73/5.

El menor promedio en la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política lo obtuvo el estudiante EST 29 602, con un promedio global de 1.57/5.

El menor promedio en la asignatura de Educación Religiosa lo obtuvo el estudiante EST 23 603, con un promedio global de 1.7/5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Artística (Danzas, Música, Artística) lo obtuvo el estudiante EST 24 604, con un promedio global de 1.23/5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes lo obtuvo el estudiante EST 23 603, con un promedio global de 1.6/5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos lo obtuvo el estudiante EST 23 603, con un promedio global de 1.7/5.

El menor promedio en la asignatura de Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés lo obtuvo el estudiante EST 29 602, con un promedio global de 1.73/5.

El menor promedio en la asignatura de Matemáticas lo obtuvo el estudiante EST 29 602, con un promedio global de 1,53/5.

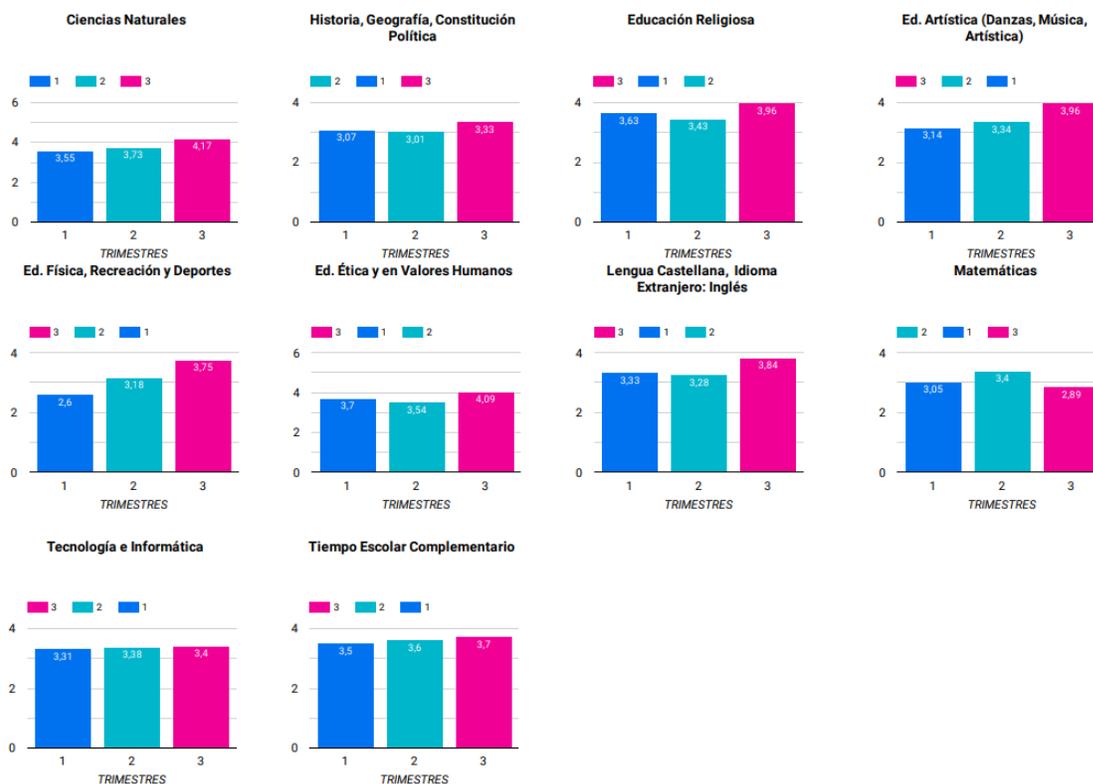
El menor promedio en la asignatura de Tecnología e Informática lo obtuvo el estudiante EST 29 602, con un promedio global de 1,33 /5.

El menor promedio en la asignatura de Tiempo Escolar Complementario lo obtuvo el estudiante EST 15 601 - EST 32 601 - EST 33 601 - EST 2 602 - EST 2 605 - EST 39 605, con un promedio global de 2,5/5.

*Grado Séptimo - Análisis Asignatura x Trimestre*

**Figura 36**

*Grado séptimo - Análisis asignatura x trimestre*



Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

La signatura con mejor promedio es Ciencias Naturales con un promedio global de 3,81/5 y su mejor promedio lo obtuvo en el 3er. trimestre con un puntaje de 4,17/5.

La signatura con menor promedio es Matemáticas con un promedio global de 3,1/5 y su menor promedio lo obtuvo en el 3er. trimestre con un puntaje de 2,89/5.

El trimestre con mejor promedio fue el 3er. Trimestre, con un promedio global de 3,7/5 y su mejor promedio lo obtuvo la asignatura de Ciencias Naturales con un puntaje de 4,17/5.

El trimestre con menor promedio fue el 1er. Trimestre, con un promedio global de 3,29/5 y su menor promedio lo obtuvo la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes con un puntaje de 2,6/5.

**Grado Séptimo - Análisis Desempeño Curso x Asignatura x Trimestre**

**Figura 37**  
Análisis desempeño curso x asignatura x trimestre

Ciencias Naturales					Historia, Geografía, Constitución Política					Educación Religiosa				
TRIMESTRES / CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION...					TRIMESTRES / CIENCIAS SOCIALES, HIST., GEOG., CO...					TRIMESTRES / EDUCACION RELIGIOSA				
CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total
702	3,49	3,74	4,41	3,88	701	3,34	3,16	3,62	3,38	705	4,06	3,94	3,76	3,92
701	3,59	3,82	4,12	3,84	702	3,05	2,99	4,04	3,36	704	3,52	3,37	4	3,63
703	3,68	3,69	4,08	3,81	703	2,97	2,93	3,84	3,24	703	3,36	2,91	3,67	3,31
705	3,5	3,7	4,11	3,77	705	2,93	2,99	2,98	2,96	702	3,23	3,43	4,31	3,66
704	3,48	3,71	4,1	3,76	704	3,09	2,97	2,17	2,74	701	4,01	3,5	4,05	3,85
<b>Total</b>	<b>3,55</b>	<b>3,73</b>	<b>4,17</b>	<b>3,81</b>	<b>Total</b>	<b>3,07</b>	<b>3,01</b>	<b>3,33</b>	<b>3,14</b>	<b>Total</b>	<b>3,63</b>	<b>3,43</b>	<b>3,96</b>	<b>3,67</b>

Ed. Artística (Danzas, Música, Artística)					Ed. Física, Recreación y Deportes				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ARTÍSTICA 4° - 11°					TRIMESTRES / EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPOR...				
CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total
704	3,25	3,64	3,81	3,57	702	2,59	3,47	4,08	3,38
701	3,24	3,28	3,95	3,49	705	2,77	3,27	3,91	3,32
705	3,2	3,3	3,9	3,46	703	2,41	3,01	4,05	3,15
703	2,99	3,19	4,19	3,46	704	2,51	3,25	3,49	3,08
702	3,01	3,3	3,95	3,42	701	2,75	2,9	3,23	2,96
<b>Total</b>	<b>3,14</b>	<b>3,34</b>	<b>3,96</b>	<b>3,48</b>	<b>Total</b>	<b>2,6</b>	<b>3,18</b>	<b>3,75</b>	<b>3,18</b>

PARETOS GRADO SEPTIMO ANÁLISIS DESEMPEÑO  
CURSO X ASIGNATURA X TRIMESTRE

Ed. Ética y en Valores Humanos					Lengua Castellana, Idioma Extranjero: Inglés					Matemáticas				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ÉTICA Y EN VALO...					TRIMESTRES / HUMANIDADES, LENGUA CAS...					TRIMESTRES / MATEMÁTICAS 4°- 7° Y 10° - 11°				
CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total
701	4,03	3,76	4,31	4,03	702	3,22	3,52	4,07	3,61	702	2,95	3,72	3,03	3,23
705	4,04	3,94	3,76	3,91	703	3,42	3,18	3,97	3,52	704	3,16	3,45	2,78	3,13
704	3,69	3,57	4	3,75	701	3,41	3,32	3,79	3,51	701	3,17	3,3	2,86	3,11
702	3,39	3,5	4,32	3,74	705	3,33	3,21	3,72	3,42	703	3,08	3,31	2,86	3,08
703	3,36	2,93	4,06	3,45	704	3,29	3,13	3,65	3,36	705	2,9	3,2	2,91	3
<b>Total</b>	<b>3,7</b>	<b>3,54</b>	<b>4,09</b>	<b>3,77</b>	<b>Total</b>	<b>3,33</b>	<b>3,28</b>	<b>3,84</b>	<b>3,48</b>	<b>Total</b>	<b>3,05</b>	<b>3,4</b>	<b>2,89</b>	<b>3,11</b>

Tecnología e Informática

TRIMESTRES / TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA...				
CURSO	1	2	3	Total
701	3,33	3,38	3,52	3,41
702	3,28	3,45	3,48	3,4
704	3,38	3,36	3,32	3,35
703	3,32	3,34	3,37	3,34
705	3,26	3,39	3,35	3,33
<b>Total</b>	<b>3,31</b>	<b>3,38</b>	<b>3,4</b>	<b>3,37</b>

Tiempo Escolar Complementario

TRIMESTRES / TIEMPO ESCOLAR COMPLEM...				
CURSO	1	2	3	Total
702	3,4	3,7	3,9	3,8
704	3,75	3,6	3,5	3,6
705	3,45	3,55	3,8	3,6
701	3,6	3,6	3,4	3,5
703	3,4	3,55	3,6	3,5
<b>Total</b>	<b>3,5</b>	<b>3,6</b>	<b>3,7</b>	<b>3,6</b>

Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El mejor promedio lo obtuvo el curso 701 en la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos, con un promedio global de 4,03/5.

El menor promedio lo obtuvo el curso 704 en la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política, con un promedio global de 2,74/5.

El ranking promedio global en todas las asignaturas se vio reflejado así:

- 1- 702 promedio global de 3,54
- 2- 701 promedio global de 3,51
- 3- 705 promedio global de 3,46
- 4- 704 promedio global de 3,40
- 5- 703 promedio global de 3,39

**Grado Séptimo - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 mejor promedio)**

**Figura 38**  
Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 mejor promedio)



Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El ranking promedio global del estudiante con MEJOR promedio se vio reflejado así:

**Tabla 43***Ranking promedio global del estudiante con mejor promedio*

<b>Posición</b>	<b>Estudiante</b>	<b>Promedio</b>
1	EST 27 703	4,87
2	EST 12 704	4,76
3	EST 39 702	4,73
4	EST 5 702	4,73
5	EST 5 705	4,65

*Fuente.* Elaboración propia

El mejor promedio en la asignatura de Ciencias Naturales lo obtuvo el estudiante EST 27 703, con un promedio global de 4,93 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política lo obtuvo el estudiante EST 7 702, con un promedio global de 4,93 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Educación Religiosa lo obtuvo el estudiante EST 12 704, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Artística (Danzas, Música, Artística) lo obtuvo el estudiante EST 5 702 – EST 27 703, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes lo obtuvo el estudiante EST 22 705, con un promedio global de 4,8 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos lo obtuvo el estudiante EST 9 705, con un promedio global de 4,3 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés lo obtuvo el estudiante EST 27 703, con un promedio global de 4,83 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Matemáticas lo obtuvo el estudiante EST 5 702 – EST 27 703, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Tecnología e Informática lo obtuvo el estudiante EST 5 705, con un promedio global de 4,9 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Tiempo Escolar Complementario lo obtuvo el estudiante EST 6 701 - EST 5 702 - EST 38 702 - EST 39 702 - EST 27 703, con un promedio global de 5/5.

**Grado Séptimo - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top5 menor promedio)**

**Figura 39**

*Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top5 menor promedio)*

Ciencias Naturales					Historia, Geografía, Constitución Política					Educación Religiosa				
TRIMESTRES / CIENCIAS NATURALES Y EDUCA...					TRIMESTRES / CIENCIAS SOCIALES, HIST., GEO...					TRIMESTRES / EDUCACION RELIGIOSA				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 29 703	2,6	0	1	1,2	EST 29 703	1,6	0	0	0,53	EST 29 703	1,6	0	0	0,53
EST 30 705	2	2,4	2	2,13	EST 5 704	1,7	1,5	0	1,07	EST 38 703	1,4	1,3	1,3	1,33
EST 22 702	2	2,4	2,6	2,33	EST 23 704	1,7	1,5	0	1,07	EST 33 703	2,4	1,2	1,2	1,6
EST 5 704	2	2,4	2,6	2,33	EST 27 704	1,8	1,5	0	1,1	EST 5 704	1,5	2	2	1,83
EST 1 705	2	2,4	2,6	2,33	EST 1 705	1,2	1,2	1,2	1,2	EST 38 704	1,5	2	2	1,83
<b>Total</b>	<b>3,55</b>	<b>3,73</b>	<b>4,17</b>	<b>3,81</b>	<b>Total</b>	<b>3,07</b>	<b>3,01</b>	<b>3,33</b>	<b>3,14</b>	<b>Total</b>	<b>3,63</b>	<b>3,43</b>	<b>3,96</b>	<b>3,67</b>

Ed. Artística (Danzas, Música, Artística)					Ed. Física, Recreación y Deportes				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ARTÍSTICA 4° - 11°					TRIMESTRES / EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓ...				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 29 703	2	0	0	0,67	EST 29 703	1	0	1	0,67
EST 30 705	2	2,1	1	1,7	EST 30 705	1	1	1	1
EST 14 702	1,2	2,1	2,2	1,83	EST 8 701	1	2	1	1,33
EST 8 701	2	2,1	2,5	2,2	EST 9 701	1	2	1	1,33
EST 2 702	2	2,1	2,5	2,2	EST 17 701	1	2	1	1,33
<b>Total</b>	<b>3,14</b>	<b>3,34</b>	<b>3,96</b>	<b>3,48</b>	<b>Total</b>	<b>2,6</b>	<b>3,18</b>	<b>3,75</b>	<b>3,18</b>

Ed. Ética y en Valores Humanos					Lengua Castellana, Idioma Extranjero: Inglés					Matemáticas				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ÉTICA Y EN VALORE...					TRIMESTRES / HUMANIDADES, LENGUA CASTEL...					TRIMESTRES / MATEMÁTICAS 4°- 7° Y 10° - 11°				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 29 703	1,6	0	0	0,53	EST 29 703	2	1,5	1,5	1,67	EST 29 703	1	0	0	0,33
EST 33 703	2,4	1,2	1,2	1,6	EST 22 702	2	2	1,5	1,83	EST 22 702	1	1,2	1,2	1,13
EST 30 705	2,5	2	1	1,83	EST 30 705	2	2	1,5	1,83	EST 33 703	1	1,2	1,2	1,13
EST 22 702	2	2	2	2	EST 34 705	2	2	1,5	1,83	EST 5 704	1	1,2	1,2	1,13
EST 5 704	2	2	2	2	EST 23 704	2,3	2	1,5	1,93	EST 1 705	1	1,2	1,2	1,13
<b>Total</b>	<b>3,7</b>	<b>3,54</b>	<b>4,09</b>	<b>3,77</b>	<b>Total</b>	<b>3,33</b>	<b>3,28</b>	<b>3,84</b>	<b>3,48</b>	<b>Total</b>	<b>3,05</b>	<b>3,4</b>	<b>2,89</b>	<b>3,11</b>

Tecnología e Informática					Tiempo Escolar Complementario				
TRIMESTRES / TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA 4° ...					TRIMESTRES / TIEMPO ESCOLAR COMPLEMENT...				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 1 701	2,5	2,5	2,5	2,5	EST 9 701	2	2,1	3,1	2,1
EST 2 701	2,5	2,5	2,5	2,5	EST 33 703	2	2,1	2,7	2,1
EST 9 701	2,5	2,5	2,5	2,5	EST 1 705	2	2,1	3	2,1
EST 17 701	2,5	2,5	2,5	2,5	EST 30 705	2	2,1	2,3	2,1
EST 33 701	2,5	2,5	2,5	2,5	EST 24 703	2,2	2,1	2,9	2,2
<b>Total</b>	<b>3,31</b>	<b>3,38</b>	<b>3,4</b>	<b>3,37</b>	<b>Total</b>	<b>3,5</b>	<b>3,6</b>	<b>3,7</b>	<b>3,6</b>

Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El ranking promedio global del estudiante con MENOR promedio se vio reflejado así:

**Tabla 44**

*Ranking promedio global del estudiante con menor promedio*

Posición	Estudiante	Promedio
1	EST 29 703	1,12
2	EST 30 705	1,73
3	EST 1 705	1,92
4	EST 33 703	1,96
5	EST 5 704	1,97

Fuente. Elaboración propia

El menor promedio en la asignatura de Ciencias Naturales lo obtuvo el estudiante EST 29 703, con un promedio global de 1,2/5.

El menor promedio en la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política lo obtuvo el estudiante EST 29 703, con un promedio global de 0,53/5.

El menor promedio en la asignatura de Educación Religiosa lo obtuvo el estudiante EST 29 703, con un promedio global de 0,53/5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Artística (Danzas, Música, Artística) lo obtuvo el estudiante EST 29 703, con un promedio global de 0,67/5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes lo obtuvo el estudiante EST 29 703, con un promedio global de 0,67/5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos lo obtuvo el estudiante EST 29 703, con un promedio global de 0,53/5.

El menor promedio en la asignatura de Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés lo obtuvo el estudiante EST 29 703, con un promedio global de 1,67/5.

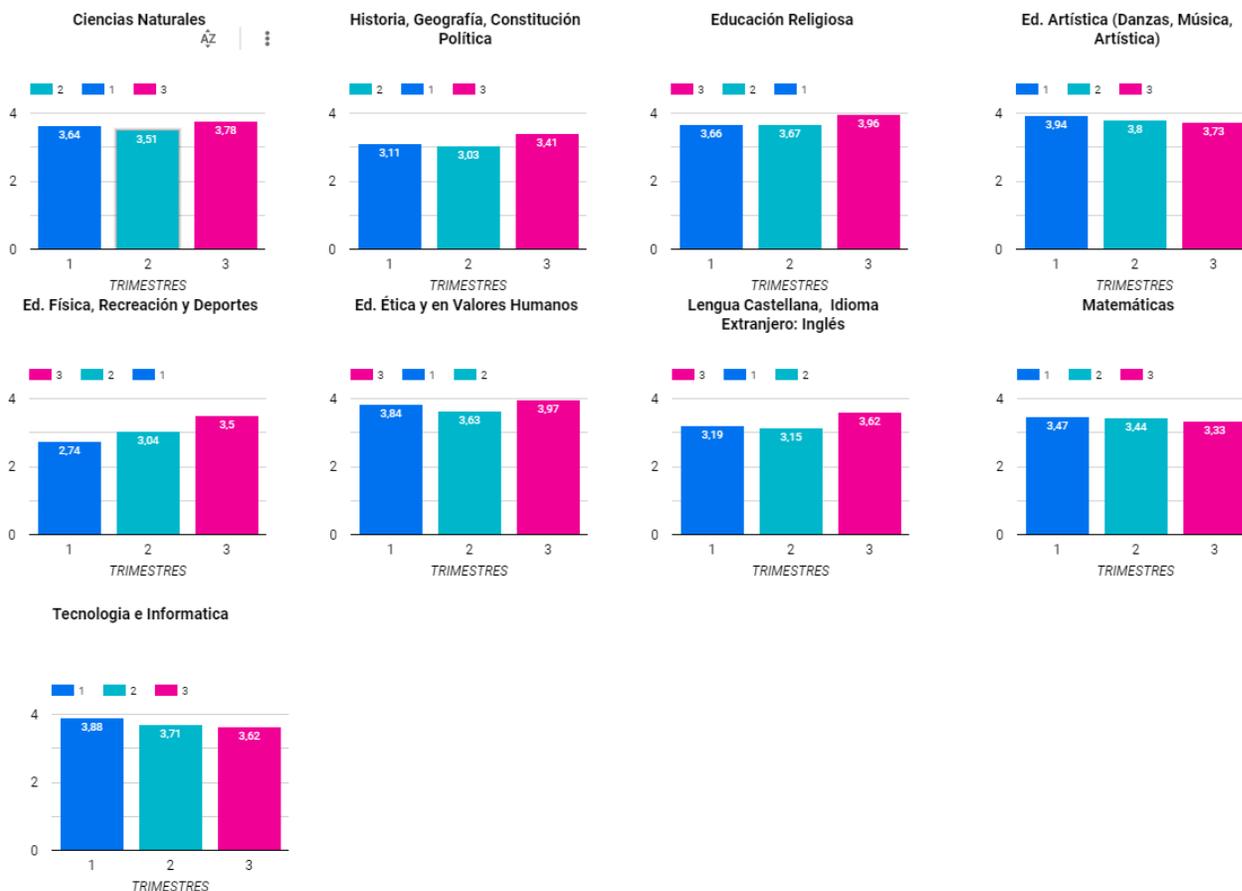
El menor promedio en la asignatura de Matemáticas lo obtuvo el estudiante EST 29 703, con un promedio global de 0,33/5.

El menor promedio en la asignatura de Tecnología e Informática lo obtuvo el estudiante EST 34 705 – EST 30 705 – EST 30 705 – EST 27 705 – EST 17 705 – EST 8 705, con un promedio global de 2,5 /5.

El menor promedio en la asignatura de Tiempo Escolar Complementario lo obtuvo el estudiante EST 30 705 - EST 1 705 - EST 33 703 - EST 9 701, con un promedio global de 2,1/5.

*Grado Octavo - Análisis Asignatura x Trimestre*

**Figura 40**  
Análisis asignatura x trimestre



Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

La signatura con mejor promedio es Ed. Artística (Danzas, Música, Artística) con un promedio global de 3,82/5 y su mejor promedio lo obtuvo en el 1er. trimestre con un puntaje de 3,94/5. La signatura con menor promedio es Ed. Física, Recreación y Deportes con un promedio global de 3,09/5 y su menor promedio lo obtuvo en el 1er. trimestre con un puntaje de 2,74/5.

El trimestre con mejor promedio fue el 3er. Trimestre, con un promedio global de 3,29/5 y su mejor promedio lo obtuvo la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos con un puntaje de 3,97/5.

El trimestre con menor promedio fue el 2er. Trimestre, con un promedio global de 3,10/5 y su menor promedio lo obtuvo la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política con un puntaje de 3,03/5.

**Grado Octavo - Análisis Desempeño Curso x Asignatura x Trimestre**

**Figura 41**  
Análisis desempeño curso x asignatura x trimestre

Ciencias Naturales					Historia, Geografía, Constitución Política					Educación Religiosa				
TRIMESTRES / CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIO...					TRIMESTRES / CIENCIAS SOCIALES, HIST., GEOG., CO...					TRIMESTRES / EDUCACION RELIGIOSA				
CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total
801	3,71	3,74	4,02	3,82	802	3,21	3,28	3,41	3,3	802	3,89	3,96	4,4	4,08
805	3,74	3,74	3,83	3,77	803	3,15	3	3,48	3,21	805	4	3,81	3,84	3,89
802	3,7	3,45	3,92	3,69	805	3,19	3,04	3,33	3,19	801	3,32	3,73	4,18	3,74
803	3,56	3,4	3,74	3,57	804	3,04	2,97	3,36	3,12	803	3,63	3,44	3,86	3,64
804	3,47	3,21	3,39	3,36	801	2,98	2,87	3,45	3,1	804	3,46	3,43	3,54	3,47
<b>Total</b>	<b>3,64</b>	<b>3,51</b>	<b>3,78</b>	<b>3,64</b>	<b>Total</b>	<b>3,11</b>	<b>3,03</b>	<b>3,41</b>	<b>3,18</b>	<b>Total</b>	<b>3,66</b>	<b>3,67</b>	<b>3,96</b>	<b>3,77</b>

Ed. Artística (Danzas, Música, Artística)					Ed. Física, Recreación y Deportes				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ARTÍSTICA 4° - 11°					TRIMESTRES / EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPO...				
CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total
802	4,17	3,88	3,87	3,97	805	2,91	3,18	3,47	3,19
805	3,91	3,9	3,98	3,93	802	2,81	3,08	3,66	3,18
804	3,88	3,83	3,65	3,78	801	2,62	3,18	3,59	3,13
803	3,97	3,81	3,5	3,76	803	2,66	2,84	3,72	3,07
801	3,8	3,58	3,66	3,68	804	2,72	2,91	3,06	2,9
<b>Total</b>	<b>3,94</b>	<b>3,8</b>	<b>3,73</b>	<b>3,82</b>	<b>Total</b>	<b>2,74</b>	<b>3,04</b>	<b>3,5</b>	<b>3,09</b>

Ed. Ética y en Valores Humanos

TRIMESTRES / EDUCACIÓN ÉTICA Y EN VALO...				
CURSO	1	2	3	Total
802	3,66	4,12	4,23	4
805	4,09	3,68	3,9	3,89
801	3,84	3,44	4,18	3,82
803	3,9	3,58	3,84	3,77
804	3,73	3,35	3,7	3,59
Total	3,84	3,63	3,97	3,81

Lengua Castellana, Idioma Extranjero: Inglés

TRIMESTRES / HUMANIDADES, LENGUA CAS...				
CURSO	1	2	3	Total
804	3,61	3,47	3,76	3,61
803	3,24	3,08	3,66	3,32
802	3,15	3,2	3,6	3,32
801	2,85	3,04	3,7	3,19
805	3,12	2,97	3,39	3,16
Total	3,19	3,15	3,62	3,32

Tecnología e Informática

TRIMESTRES / TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA...				
CURSO	1	2	3	Total
803	4,06	3,95	4,03	4,01
805	4,21	3,57	3,82	3,86
802	3,98	3,77	3,39	3,71
804	3,76	3,75	3,53	3,68
801	3,42	3,52	3,34	3,42
Total	3,88	3,71	3,62	3,74

Matemáticas

TRIMESTRES / MATEMÁTICAS 8° - 9°				
CURSO	1	2	3	Total
803	3,7	3,9	3,6	3,75
802	3,9	3,7	3,7	3,7
801	3,75	3,45	3,65	3,6
805	3,65	3,7	3,45	3,6
804	3,5	3,2	3,25	3,3
Total	3,7	3,6	3,6	3,6

Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El mejor promedio lo obtuvo el curso 802 en la asignatura de Educación Religiosa, con un promedio global de 4,08/5.

El menor promedio lo obtuvo el curso 804 en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes, con un promedio global de 2,9/5.

El ranking promedio global en todas las asignaturas se vio reflejado así:

- 1- 802 promedio global de 3,27
- 2- 805 promedio global de 3,24
- 3- 803 promedio global de 3,19
- 4- 801 promedio global de 3,14
- 5- 804 promedio global de 3,06

**Grado Octavo - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 mejor promedio)**

**Figura 42**

*Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 mejor promedio)*

Ciencias Naturales					Historia, Geografía, Constitución Política					Educación Religiosa				
TRIMESTRES / CIENCIAS NATURALES Y EDUCA...					TRIMESTRES / CIENCIAS SOCIALES, HIST., GEO...					TRIMESTRES / EDUCACION RELIGIOSA				
ESTUDIANTE	3	2	1	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 26 802	5	4,7	5	4,9	EST 21 804	4,9	4,9	4,9	4,9	EST 1 805	5	5	5	5
EST 35 805	4,8	4,8	4,8	4,8	EST 20 803	4,7	4,7	4,8	4,73	EST 7 805	5	5	5	5
EST 30 801	4,9	4,5	4,9	4,77	EST 30 803	4,8	4,6	4,8	4,73	EST 26 802	4,9	5	5	4,97
EST 1 805	4,7	4,7	4,8	4,73	EST 7 805	4,8	4,6	4,7	4,7	EST 7 804	5	5	4,9	4,97
EST 2 805	4,9	4,6	4,7	4,73	EST 2 805	4,6	4,5	4,9	4,67	EST 10 801	5	4,8	5	4,93
<b>Total</b>	<b>3,78</b>	<b>3,51</b>	<b>3,64</b>	<b>3,64</b>	<b>Total</b>	<b>3,11</b>	<b>3,03</b>	<b>3,41</b>	<b>3,18</b>	<b>Total</b>	<b>3,66</b>	<b>3,67</b>	<b>3,96</b>	<b>3,77</b>

**Ed. Artística (Danzas, Música, Artística)**

TRIMESTRES / EDUCACIÓN ARTÍSTICA 4° - 11°				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 21 804	5	5	5	5
EST 35 805	5	5	5	5
EST 7 804	5	5	4,9	4,97
EST 31 802	5	4,8	5	4,93
EST 30 803	5	4,8	5	4,93
<b>Total</b>	<b>3,94</b>	<b>3,8</b>	<b>3,73</b>	<b>3,82</b>

**Ed. Física, Recreación y Deportes**

TRIMESTRES / EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓ...				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 2 805	4,8	4,7	4,6	4,7
EST 2 803	5	4	4,6	4,53
EST 15 803	4,8	4,2	4,6	4,53
EST 21 804	5	4,4	4,1	4,5
EST 30 801	4,8	4,2	4,3	4,43
<b>Total</b>	<b>2,74</b>	<b>3,04</b>	<b>3,5</b>	<b>3,09</b>

**Ed. Ética y en Valores Humanos**

TRIMESTRES / EDUCACIÓN ÉTICA Y EN VALORE...				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 14 802	5	5	5	5
EST 31 802	5	5	5	5
EST 30 803	5	5	5	5
EST 38 803	5	5	5	5
EST 7 804	5	5	5	5
<b>Total</b>	<b>3,84</b>	<b>3,63</b>	<b>3,97</b>	<b>3,81</b>

**Lengua Castellana, Idioma Extranjero: Inglés**

TRIMESTRES / HUMANIDADES, LENGUA CASTEL...				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 7 804	5	4,9	5	4,97
EST 26 802	4,5	5	5	4,83
EST 35 804	4,8	4,8	4,7	4,77
EST 12 802	4,5	4,7	4,9	4,7
EST 1 805	4,7	4,5	4,9	4,7
<b>Total</b>	<b>3,19</b>	<b>3,15</b>	<b>3,62</b>	<b>3,32</b>

**Tecnología e Informática**

TRIMESTRES / TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA 4°...				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 15 803	5	4,8	5	4,93
EST 20 803	5	4,8	5	4,93
EST 30 803	5	4,8	5	4,93
EST 7 804	5	5	4,8	4,93
EST 1 805	5	4,8	5	4,93
<b>Total</b>	<b>3,88</b>	<b>3,71</b>	<b>3,62</b>	<b>3,74</b>

**Matemáticas**

TRIMESTRES / MATEMÁTICAS 8° - 9°				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 1 805	4,9	5	5	4,97
EST 30 803	5	4,9	4,9	4,93
EST 6 805	5	4,8	4,9	4,9
EST 25 805	4,9	4,8	4,9	4,87
EST 20 803	5	5	4,4	4,8
<b>Total</b>	<b>3,47</b>	<b>3,44</b>	<b>3,33</b>	<b>3,42</b>

Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El ranking promedio global del estudiante con MEJOR promedio se vio reflejado así:

**Tabla 45**

*Ranking promedio global del estudiante con mejor promedio*

Posición	Estudiante	Promedio
1	EST 7 804	4,31
2	EST 1 805	4,31
3	EST 21 804	4,29
4	EST 2 805	4,25
5	EST 14 802	4,20

*Fuente.* Elaboración propia

El mejor promedio en la asignatura de Ciencias Naturales lo obtuvo el estudiante EST 26 802, con un promedio global de 4,9 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política lo obtuvo el estudiante EST 21 804, con un promedio global de 4,9 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Educación Religiosa lo obtuvo el estudiante EST 1 805 – EST 7 805, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Artística (Danzas, Música, Artística) lo obtuvo el estudiante EST 21 804 – EST 35 805, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes lo obtuvo el estudiante EST 2 805, con un promedio global de 4,7 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos lo obtuvo el estudiante EST 14 802 – EST 31 802 – EST 30 803 – EST 38 803 – EST 7 804, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés lo obtuvo el estudiante EST 7 804, con un promedio global de 4,97 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Matemáticas lo obtuvo el estudiante EST 1 805, con un promedio global de 4,97 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Tecnología e Informática lo obtuvo el estudiante EST 15 803 - EST 20 803 - EST 30 803 - EST 7 804 - EST 1 805, con un promedio global de 4,93 /5.

**Grado Octavo - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top5 menor promedio)**

**Figura 43**

*Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top5 menor promedio)*



Fuente: Elaboración propia

**Resultados:**

El ranking promedio global del estudiante con MENOR promedio se vio reflejado así:

**Tabla 46**

*Ranking promedio global del estudiante con menos promedio*

<b>Posición</b>	<b>Estudiante</b>	<b>Promedio</b>
1	EST 5 802	1,15
2	EST 18 803	1,30
3	EST 34 801	1,32
4	EST 34 804	1,63
5	EST 24 805	1,64

*Fuente.* Elaboración propia

El menor promedio en la asignatura de Ciencias Naturales lo obtuvo el estudiante EST 1 804, con un promedio global de 1,13/5.

El menor promedio en la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política lo obtuvo el estudiante EST 5 802, con un promedio global de 0,57/5.

El menor promedio en la asignatura de Educación Religiosa lo obtuvo el estudiante EST 34 801, con un promedio global de 1/5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Artística (Danzas, Música, Artística) lo obtuvo el estudiante EST 27 803, con un promedio global de 1,3/5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes lo obtuvo el estudiante EST 34 801, con un promedio global de 1/5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos lo obtuvo el estudiante EST 34 801, con un promedio global de 1/5.

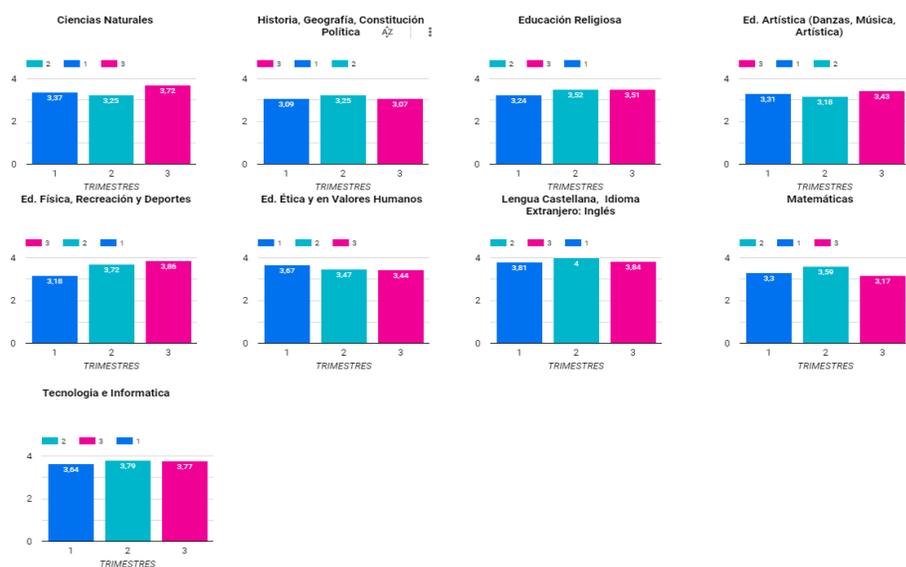
El menor promedio en la asignatura de Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés lo obtuvo el estudiante EST 5 802, con un promedio global de 0,47/5.

El menor promedio en la asignatura de Matemáticas lo obtuvo el estudiante EST 5 802, con un promedio global de 0,43/5.

El menor promedio en la asignatura de Tecnología e Informática lo obtuvo el estudiante EST 5 802, con un promedio global de 0 /5.

**Grado Noveno - Análisis Asignatura x Trimestre**

**Figura 44**  
*Análisis asignatura x trimestre*



Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

La signatura con mejor promedio es Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés con un promedio global de 3,88/5 y su mejor promedio lo obtuvo en el 2er. trimestre con un puntaje de 4/5.

La signatura con menor promedio es Historia, Geografía, Constitución Política con un promedio global de 3,14/5 y su menor promedio lo obtuvo en el 3er. trimestre con un puntaje de 3,07/5.

El trimestre con mejor promedio fue el 3er. Trimestre, con un promedio global de 3,18/5 y su mejor promedio lo obtuvo la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes con un puntaje de 3,86/5.

El trimestre con menor promedio fue el 1er. Trimestre, con un promedio global de 3,06/5 y su menor promedio lo obtuvo la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política con un puntaje de 3,09/5.

**Grado Noveno - Análisis Desempeño Curso x Asignatura x Trimestre**

**Figura 45**  
Análisis desempeño curso x asignatura x trimestre



Ed. Ética y en Valores Humanos

TRIMESTRES / EDUCACIÓN ÉTICA Y EN VALO...				
CURSO	1	2	3	Total
904	3,96	3,79	3,61	3,79
905	3,97	3,58	3,73	3,76
903	3,73	3,52	3,39	3,55
902	3,7	3,64	3,2	3,51
901	3,01	2,81	3,25	3,03
<b>Total</b>	<b>3,67</b>	<b>3,47</b>	<b>3,44</b>	<b>3,53</b>

Lengua Castellana, Idioma Extranjero: Inglés

TRIMESTRES / HUMANIDADES, LENGUA CAS...				
CURSO	1	2	3	Total
903	3,88	4,22	4,07	4,06
902	3,84	4,03	3,87	3,91
904	3,82	3,91	3,9	3,88
905	3,74	3,92	3,74	3,8
901	3,76	3,91	3,65	3,77
<b>Total</b>	<b>3,81</b>	<b>4</b>	<b>3,84</b>	<b>3,88</b>

Tecnología e Informática

TRIMESTRES / TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA...				
CURSO	1	2	3	Total
903	3,72	3,89	3,87	3,83
905	3,66	3,83	3,85	3,78
901	3,71	3,75	3,68	3,71
904	3,6	3,66	3,81	3,69
902	3,52	3,81	3,64	3,65
<b>Total</b>	<b>3,64</b>	<b>3,79</b>	<b>3,77</b>	<b>3,73</b>

Matemáticas

TRIMESTRES / MATEMÁTICAS 8° - 9°				
CURSO	1	2	3	Total
903	3,33	3,89	3,35	3,52
902	3,42	3,79	3,21	3,47
904	3,4	3,66	3,23	3,43
905	3,07	3,31	3,17	3,18
901	3,28	3,31	2,9	3,16
<b>Total</b>	<b>3,3</b>	<b>3,59</b>	<b>3,17</b>	<b>3,35</b>

Fuente. Elaboración propia

### Resultados:

El mejor promedio lo obtuvo el curso 904 en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes, con un promedio global de 4,26 /5.

El menor promedio lo obtuvo el curso 901 en la asignatura de Educación Religiosa, con un promedio global de 2,85 /5.

El ranking promedio global en todas las asignaturas se vio reflejado así:

- 1- 904 promedio global de 3,29
- 2- 903 promedio global de 3,22
- 3- 905 promedio global de 3,16
- 4- 902 promedio global de 3,11
- 5- 901 promedio global de 2,92

**Grado Noveno - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 mejor promedio)**

**Figura 46**

*Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 mejor promedio)*



Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El ranking promedio global del estudiante con MEJOR promedio se vio reflejado así:

**Tabla 47**

*Ranking promedio global del estudiante con mejor promedio*

<b>Posición</b>	<b>Estudiante</b>	<b>Promedio</b>
1	EST 7 903	4,40
2	EST 36 904	4,37
3	EST 3 903	4,29
4	EST 33 904	4,29
5	EST 14 904	4,27

*Fuente.* Elaboración Propia

El mejor promedio en la asignatura de Ciencias Naturales lo obtuvo el estudiante EST 36 904, con un promedio global de 4,77 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política lo obtuvo el estudiante EST 3 903, con un promedio global de 4,87 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Educación Religiosa lo obtuvo el estudiante EST 7 903, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Artística (Danzas, Música, Artística) lo obtuvo el estudiante EST 7 903, con un promedio global de 4,77 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes lo obtuvo el estudiante EST 33 904, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos lo obtuvo el estudiante EST 33 904 – EST 36 904 – EST 16 905, con un promedio global de 4,97 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés lo obtuvo el estudiante EST 3 903 – EST 7 903, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Matemáticas lo obtuvo el estudiante EST 7 903 – EST 25 903, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Tecnología e Informática lo obtuvo el estudiante EST 36 904, con un promedio global de 5 /5.

**Grado Noveno - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top5 menor promedio)**

**Figura 47**  
Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 menor promedio)

Ciencias Naturales					Historia, Geografía, Constitución Política					Educación Religiosa				
TRIMESTRES / CIENCIAS NATURALES Y EDUCA...					TRIMESTRES / CIENCIAS SOCIALES, HIST,, GEO...					TRIMESTRES / EDUCACION RELIGIOSA				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 39 903	1	1	1	1	EST 8 901	1,1	1,1	1,1	1,1	EST 10 902	1	1	1	1
EST 1 905	1	1	1	1	EST 10 901	1,1	1,1	1,1	1,1	EST 14 902	1	1	1	1
EST 8 901	2	1	1	1,33	EST 14 901	1,1	1,1	1,1	1,1	EST 1 905	1,2	1	1	1,07
EST 10 901	2	1	1	1,33	EST 15 901	1,1	1,1	1,1	1,1	EST 26 902	1	1	1,3	1,1
EST 15 901	2	1	1	1,33	EST 39 903	1,1	1,1	1,1	1,1	EST 22 905	1,2	1	1,3	1,17
<b>Total</b>	<b>3,37</b>	<b>3,25</b>	<b>3,72</b>	<b>3,45</b>	<b>Total</b>	<b>3,09</b>	<b>3,25</b>	<b>3,07</b>	<b>3,14</b>	<b>Total</b>	<b>3,24</b>	<b>3,52</b>	<b>3,51</b>	<b>3,42</b>

Ed. Artística (Danzas, Música, Artística)					Ed. Física, Recreación y Deportes				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ARTÍSTICA 4° - 11°					TRIMESTRES / EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓ...				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 15 901	2	1	0	1	EST 1 905	1,1	1	2	1,37
EST 36 902	0	0	3,2	1,07	EST 39 903	2	2	1	1,67
EST 8 901	2	1	2	1,67	EST 36 902	0	3,2	2	1,73
EST 10 901	2	1	2	1,67	EST 8 901	1,4	2	2	1,8
EST 37 901	2	1	2	1,67	EST 10 901	1,4	2	2	1,8
<b>Total</b>	<b>3,31</b>	<b>3,18</b>	<b>3,43</b>	<b>3,31</b>	<b>Total</b>	<b>3,18</b>	<b>3,72</b>	<b>3,86</b>	<b>3,59</b>

Ed. Ética y en Valores Humanos

TRIMESTRES / EDUCACIÓN ÉTICA Y EN VALORE...				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 1 902	1	1	1	1
EST 14 902	1	1	1	1
EST 21 904	1,2	1,2	1	1,13
EST 8 901	1,2	1,2	1,2	1,2
EST 9 901	1,2	1,2	1,2	1,2
<b>Total</b>	<b>3,67</b>	<b>3,47</b>	<b>3,44</b>	<b>3,53</b>

Lengua Castellana, Idioma Extranjero: Inglés

TRIMESTRES / HUMANIDADES, LENGUA CASTEL...				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 14 902	2	2	1,5	1,83
EST 26 902	2	2	1,5	1,83
EST 39 903	2	2	1,5	1,83
EST 8 901	1,8	2	2	1,93
EST 10 901	2	2	2	2
<b>Total</b>	<b>3,81</b>	<b>4</b>	<b>3,84</b>	<b>3,88</b>

Tecnología e Informática

TRIMESTRES / TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA 4° ...				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 30 904	0	0	0	0
EST 8 901	2,6	2,2	1,4	2,07
EST 10 901	2,6	2,2	1,4	2,07
EST 32 904	2,5	2,4	1,4	2,1
EST 15 901	2,8	2,2	1,4	2,13
<b>Total</b>	<b>3,64</b>	<b>3,79</b>	<b>3,77</b>	<b>3,73</b>

Matemáticas

TRIMESTRES / MATEMÁTICAS 8° - 9°				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 8 901	1,6	1,3	1,3	1,4
EST 10 901	1,6	1,3	1,3	1,4
EST 9 901	1,6	1,4	1,3	1,43
EST 14 901	1,5	1,5	1,3	1,43
EST 14 902	1,6	1,4	1,3	1,43
<b>Total</b>	<b>3,3</b>	<b>3,59</b>	<b>3,17</b>	<b>3,35</b>

Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El ranking promedio global del estudiante con MENOR promedio se vio reflejado así:

**Tabla 48**

*Ranking global del estudiante con menor promedio*

Posición	Estudiante	Promedio
1	EST 8 901	1,37
2	EST 10 901	1,38
3	EST 15 901	1,41
4	EST 1 905	1,42
5	EST 14 902	1,44

Fuente. Elaboración propia

El menor promedio en la asignatura de Ciencias Naturales lo obtuvo el estudiante EST 39

903 – EST 1 905, con un promedio global de 1 /5.

El menor promedio en la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política lo obtuvo el estudiante EST 8 901 – EST 10 901 – EST 14 901 – EST 15 901 – EST 39 903, con un promedio global de 1,1 /5.

El menor promedio en la asignatura de Educación Religiosa lo obtuvo el estudiante EST 10 902 – EST 14 902, con un promedio global de 1 /5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Artística (Danzas, Música, Artística) lo obtuvo el estudiante EST 15 901, con un promedio global de 1 /5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes lo obtuvo el estudiante EST 1 905, con un promedio global de 1,37 /5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos lo obtuvo el estudiante EST 1 902 – EST 14 902, con un promedio global de 1 /5.

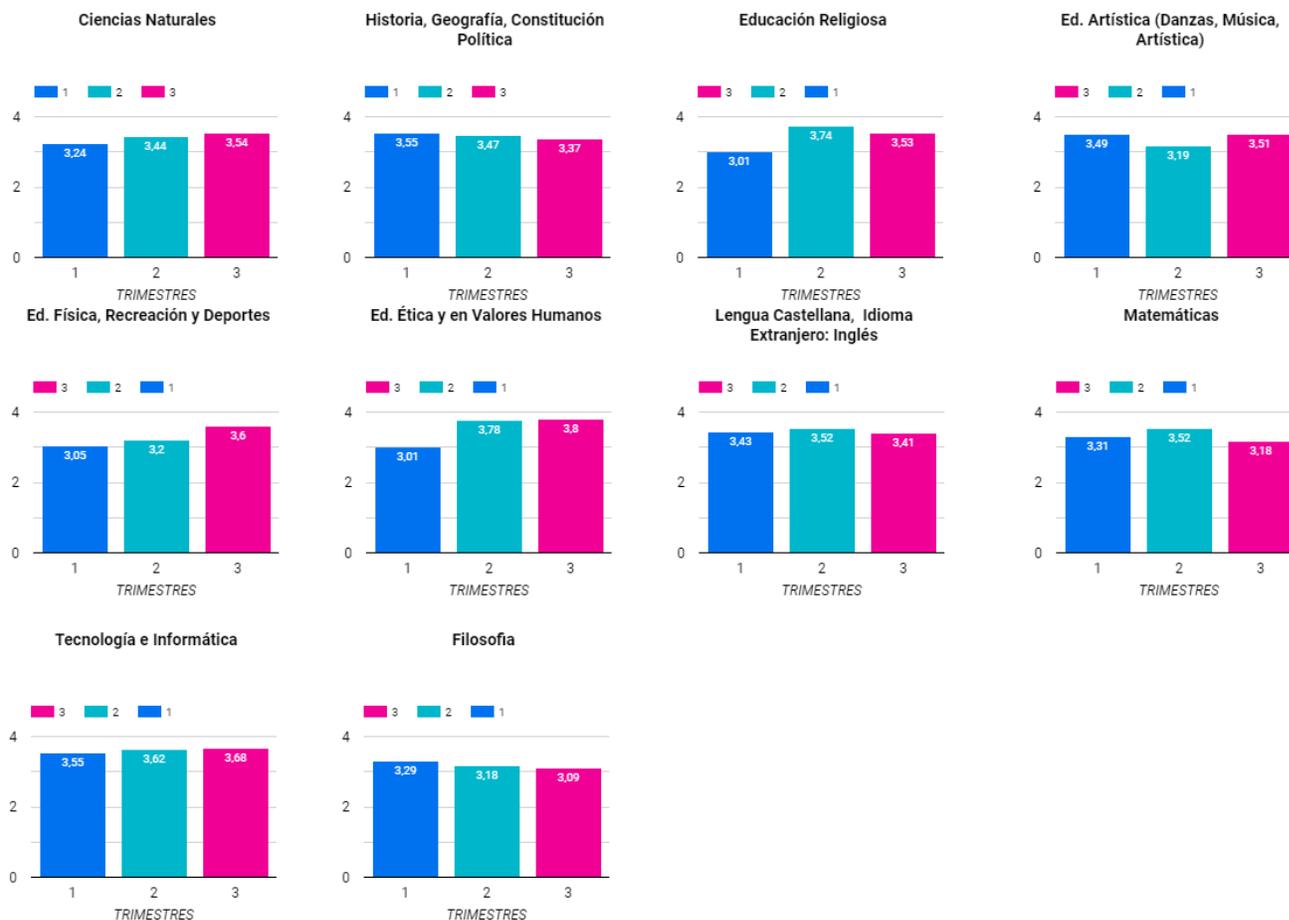
El menor promedio en la asignatura de Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés lo obtuvo el estudiante EST 14 902 – EST 26 902 – EST 39 903, con un promedio global de 1,83/5.

El menor promedio en la asignatura de Matemáticas lo obtuvo el estudiante EST 8 901 – EST 10 901, con un promedio global de 1,4 /5.

El menor promedio en la asignatura de Tecnología e Informática lo obtuvo el estudiante EST 30 904, con un promedio global de 0 /5.

*Grado Décimo - Análisis Asignatura x Trimestre*

**Figura 48**  
*Análisis asignatura x trimestre*



Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

La asignatura con mejor promedio es Tecnología e Informática con un promedio global de 3,62 /5 y su mejor promedio lo obtuvo en el 3er. trimestre con un puntaje de 3,68 /5.

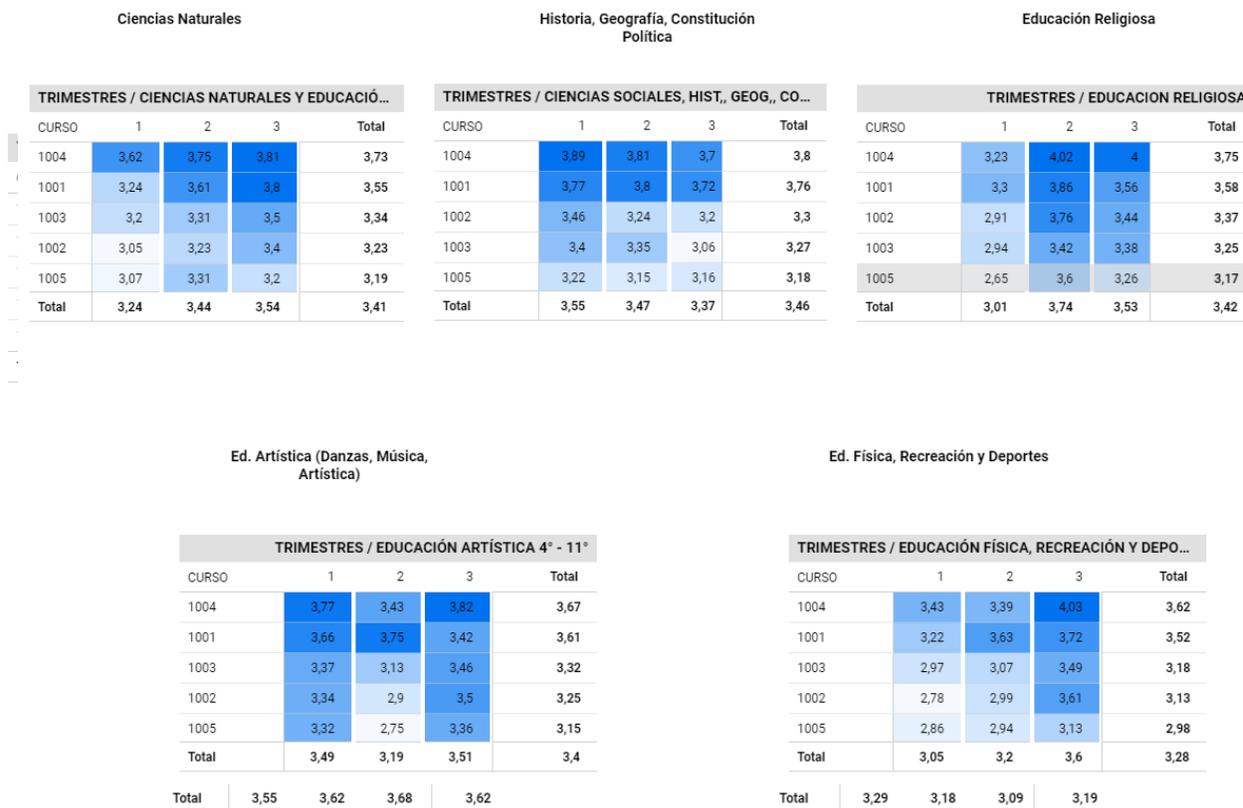
La asignatura con menor promedio es Filosofía con un promedio global de 3,19 /5 y su menor promedio lo obtuvo en el 3er. trimestre con un puntaje de 3,09 /5.

El trimestre con mejor promedio fue el 3er. Trimestre, con un promedio global de 3,47 /5 y su mejor promedio lo obtuvo la asignatura de Tecnología e Informática con un puntaje de 3,62/5.

El trimestre con menor promedio fue el 1er. Trimestre, con un promedio global de 3,29 /5 y su menor promedio lo obtuvo la asignatura de Filosofía con un puntaje de 3, 19/5.

**Grado Décimo - Análisis Desempeño Curso x Asignatura x Trimestre**

**Figura 49**  
Análisis desempeño curso x asignatura x trimestre



Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El mejor promedio lo obtuvo el curso 1004 en la asignatura de Tecnología e Informática, con un promedio global de 3,87 /5.

El menor promedio lo obtuvo el curso 1005 en la asignatura de Filosofía, con un promedio global de 2,81 /5.

El ranking promedio global en todas las asignaturas se vio reflejado así:

- 1- 1004 promedio global de 3,73

- 2- 1001 promedio global de 3,60
- 3- 1002 promedio global de 3,30
- 4- 1003 promedio global de 3,29
- 5- 1005 promedio global de 3,13

**Grado Décimo - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 mejor promedio)**

**Figura 50**

*Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 mejor promedio)*

Ciencias Naturales					Historia, Geografía, Constitución Política					Educación Religiosa				
TRIMESTRES / CIENCIAS NATURALES Y EDUCA...					TRIMESTRES / CIENCIAS SOCIALES, HIST., GEO...					TRIMESTRES / EDUCACION RELIGIOSA				
ESTUDIANTE	3	2	1	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 15 1004	5	4,9	5	4,97	EST 17 1004	5	4,9	5	4,97	EST 14 1002	4,6	5	5	4,87
EST 14 1002	4,7	4,9	4,7	4,77	EST 15 1004	4,9	5	4,9	4,93	EST 8 1001	4,5	5	4,9	4,8
EST 35 1004	4,9	4,4	4,4	4,57	EST 14 1002	4,8	4,9	5	4,9	EST 35 1004	4,4	5	5	4,8
EST 23 1001	4,6	4,7	4,3	4,53	EST 1 1004	4,8	4,9	4,9	4,87	EST 18 1005	4,4	5	5	4,8
EST 1 1004	4,5	4,6	4,5	4,53	EST 40 1004	4,9	4,8	4,9	4,87	EST 23 1001	4,1	5	5	4,7
<b>Total</b>	<b>3,54</b>	<b>3,44</b>	<b>3,24</b>	<b>3,41</b>	<b>Total</b>	<b>3,55</b>	<b>3,47</b>	<b>3,37</b>	<b>3,46</b>	<b>Total</b>	<b>3,01</b>	<b>3,74</b>	<b>3,53</b>	<b>3,42</b>

Ed. Artística (Danzas, Música, Artística)					Ed. Física, Recreación y Deportes				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ARTÍSTICA 4° - 11°					TRIMESTRES / EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓ...				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 35 1004	4,9	4,6	4,8	4,77	EST 14 1002	4,8	4,5	5	4,77
EST 14 1002	4,4	4,9	4,9	4,73	EST 4 1004	4,8	4,3	4,9	4,67
EST 37 1004	4,7	4,6	4,9	4,73	EST 11 1003	4,9	4	5	4,63
EST 15 1004	4,7	4,7	4,7	4,7	EST 7 1004	4,4	4,5	5	4,63
EST 40 1004	4,8	4,7	4,6	4,7	EST 3 1004	4,5	4,2	5	4,57
<b>Total</b>	<b>3,49</b>	<b>3,19</b>	<b>3,51</b>	<b>3,4</b>	<b>Total</b>	<b>3,05</b>	<b>3,2</b>	<b>3,6</b>	<b>3,28</b>

Ed. Ética y en Valores Humanos					Lengua Castellana, Idioma Extranjero: Inglés					Matemáticas				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ÉTICA Y EN VALORE...					TRIMESTRES / HUMANIDADES, LENGUA CASTEL...					TRIMESTRES / MATEMÁTICAS 4°- 7° Y 10° - 11°				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 14 1002	4,6	5	5	4,87	EST 14 1002	4,8	4,9	5	4,9	EST 15 1004	5	5	5	5
EST 35 1002	4,3	5	5	4,77	EST 15 1004	4,7	4,9	4,8	4,8	EST 14 1002	5	4,8	5	4,93
EST 35 1004	4,4	5	4,8	4,73	EST 17 1004	4,5	4,8	4,8	4,7	EST 37 1004	4,7	4,7	5	4,8
EST 32 1001	4,1	5	5	4,7	EST 35 1004	4,8	4,5	4,8	4,7	EST 22 1004	4,9	4,5	4,9	4,77
EST 18 1002	4,2	4,9	5	4,7	EST 1 1004	4,4	4,8	4,7	4,63	EST 33 1002	4,8	4,5	4,9	4,73
<b>Total</b>	<b>3,01</b>	<b>3,78</b>	<b>3,8</b>	<b>3,53</b>	<b>Total</b>	<b>3,43</b>	<b>3,52</b>	<b>3,41</b>	<b>3,45</b>	<b>Total</b>	<b>3,31</b>	<b>3,52</b>	<b>3,18</b>	<b>3,34</b>

Tecnología e Informática					Filosofía				
TRIMESTRES / TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA 4°...					TRIMESTRES / FILOSOFÍA				
ESTUDIANTE	1	2	3	Total	ESTUDIANTE	1	2	3	Total
EST 15 1004	4,8	5	5	4,93	EST 14 1002	4,8	4,7	5	4,83
EST 14 1002	4,4	5	5	4,8	EST 32 1001	4,6	4,9	4,8	4,77
EST 21 1003	4,4	5	5	4,8	EST 15 1004	4,7	4,7	4,8	4,73
EST 7 1003	4,3	5	5	4,77	EST 1 1004	4,5	4,5	4,9	4,63
EST 11 1003	4,3	5	5	4,77	EST 18 1002	4,8	4,9	4,1	4,6
<b>Total</b>	<b>3,55</b>	<b>3,62</b>	<b>3,68</b>	<b>3,62</b>	<b>Total</b>	<b>3,29</b>	<b>3,18</b>	<b>3,09</b>	<b>3,19</b>

Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El ranking promedio global del estudiante con MEJOR promedio se vio reflejado así:

**Tabla 499**  
*Ranking promedio global del estudiante con mejor promedio*

Posición	Estudiante	Promedio
1	EST 14 1002	4,84
2	EST 15 1004	4,75
3	EST 17 1004	4,59
4	EST 35 1004	4,56
5	EST 22 1004	4,53

Fuente. Elaboración propia

El mejor promedio en la asignatura de Ciencias Naturales lo obtuvo el estudiante EST 15 1004, con un promedio global de 4,97 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política lo obtuvo el estudiante EST 17 1004, con un promedio global de 4,97 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Educación Religiosa lo obtuvo el estudiante EST 14 1002, con un promedio global de 4,87 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Artística (Danzas, Música, Artística) lo obtuvo el estudiante EST 35 1004, con un promedio global de 4,77 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes lo obtuvo el estudiante EST 14 1002, con un promedio global de 4,77 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos lo obtuvo el estudiante EST 14 1002, con un promedio global de 4,87 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés lo obtuvo el estudiante EST 14 1002, con un promedio global de 4,9 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Matemáticas lo obtuvo el estudiante EST 15 1004, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Tecnología e Informática lo obtuvo el estudiante EST 15 1004, con un promedio global de 4,93 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Filosofía lo obtuvo el estudiante EST 14 1002, con un promedio global de 4,83 /5.

**Grado Décimo - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top5 menor promedio)**

**Figura 51**

*Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 menor promedio)*



Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El ranking promedio global del estudiante con MENOR promedio se vio reflejado así:

**Tabla 50**

*Ranking promedio global del estudiante con menor promedio*

Posición	Estudiante	Promedio
1	EST 13 1002	1,46
2	EST 11 1005	1,48
3	EST 31 1002	1,49
4	EST 36 1003	1,61
5	EST 30 1002	1,62

*Fuente.* Elaboración propia

El menor promedio en la asignatura de Ciencias Naturales lo obtuvo el estudiante EST 23 1005, con un promedio global de 1 /5.

El menor promedio en la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política lo obtuvo el estudiante EST 30 1002 – EST 31 1002, con un promedio global de 1,07 /5.

El menor promedio en la asignatura de Educación Religiosa lo obtuvo el estudiante EST 13 1002 – EST 31 1002, con un promedio global de 1,4 /5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Artística (Danzas, Música, Artística) lo obtuvo el estudiante EST 11 1005, con un promedio global de 1 /5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes lo obtuvo el estudiante EST 36 1003 – EST 6 1005 con un promedio global de 1,73 /5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos lo obtuvo el estudiante EST 13 1002, con un promedio global de 1,4 /5.

El menor promedio en la asignatura de Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés lo obtuvo el estudiante EST 3 1002 – EST 13 1002 – EST 31 1002, con un promedio global de 1,6/5.

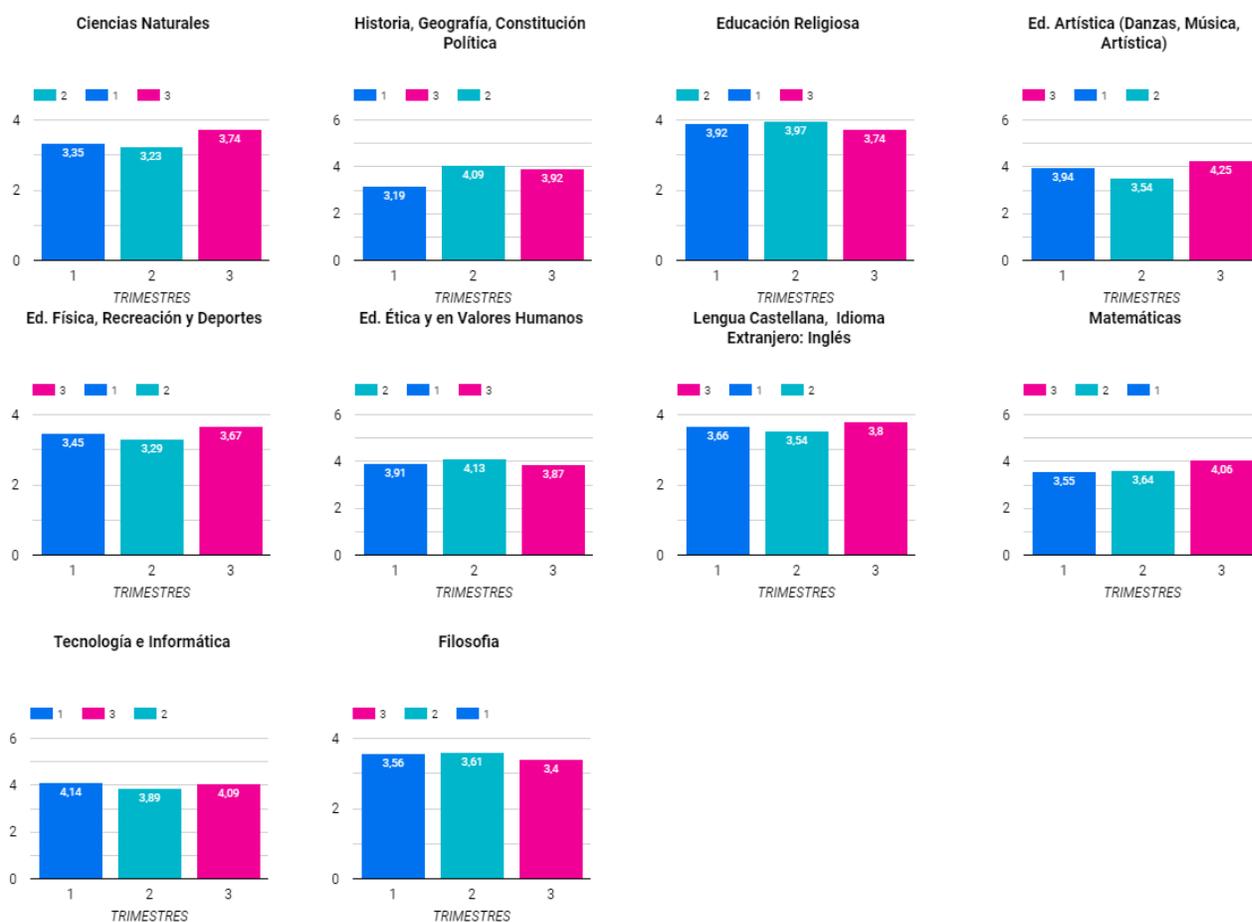
El menor promedio en la asignatura de Matemáticas lo obtuvo el estudiante EST 3 1002 – EST 13 1002 – EST 30 1002 – EST 31 1002 – EST 4 1005, con un promedio global de 1 /5.

El menor promedio en la asignatura de Tecnología e Informática lo obtuvo el estudiante EST 3 1002 – EST 13 1002 – EST 30 1002 – EST 31 1002 – EST 40 1002, con un promedio global de 2,5 /5.

El menor promedio en la asignatura de Filosofía lo obtuvo el estudiante EST 31 1002, con un promedio global de 0,8 /5.

**Grado Once - Análisis Asignatura x Trimestre**

**Figura 52**  
*Análisis asignatura x trimestre*



Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

La asignatura con mejor promedio es Tecnología e Informática con un promedio global de 4,04 /5 y su mejor promedio lo obtuvo en el 1er. trimestre con un puntaje de 4,14 /5.

La asignatura con menor promedio es Ciencias Naturales con un promedio global de 3,44 /5 y su menor promedio lo obtuvo en el 2er. trimestre con un puntaje de 3,23 /5.

El trimestre con mejor promedio fue el 3er. Trimestre, con un promedio global de 3,85 /5 y su mejor promedio lo obtuvo la asignatura de Ed. Artística (Danzas, Música, Artística), con un puntaje de 4,25 /5.

El trimestre con menor promedio fue el 1er. Trimestre, con un promedio global de 3,66 /5 y su menor promedio lo obtuvo la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política con un puntaje de 3, 19/5.

**Grado Once - Análisis Desempeño Curso x Asignatura x Trimestre**

**Figura 53**

*Análisis desempeño curso x asignatura x trimestre*

Ciencias Naturales					Historia, Geografía, Constitución Política					Educación Religiosa				
TRIMESTRES / CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓ...					TRIMESTRES / CIENCIAS SOCIALES, HIST, GEOG., CO...					TRIMESTRES / EDUCACION RELIGIOSA				
CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total
1103	3,51	3,36	3,84	3,57	1103	3,48	4,23	4,07	3,93	1103	4,34	4,1	3,85	4,1
1102	3,47	3,36	3,74	3,52	1102	3,41	4,18	3,86	3,82	1104	4,13	3,87	4,04	4,01
1104	3,32	3,11	3,78	3,4	1101	2,93	4,02	3,86	3,6	1102	3,65	4,06	3,47	3,73
1101	3,15	3,14	3,59	3,29	1104	3,01	3,94	3,84	3,6	1101	3,38	3,87	3,48	3,58
<b>Total</b>	<b>3,35</b>	<b>3,23</b>	<b>3,74</b>	<b>3,44</b>	<b>Total</b>	<b>3,19</b>	<b>4,09</b>	<b>3,92</b>	<b>3,73</b>	<b>Total</b>	<b>3,92</b>	<b>3,97</b>	<b>3,74</b>	<b>3,88</b>

Ed. Artística (Danzas, Música, Artística)					Ed. Física, Recreación y Deportes				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ARTÍSTICA 4° - 11°					TRIMESTRES / EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPO...				
CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total
1103	3,95	3,83	4,48	4,09	1102	3,54	3,2	4,17	3,63
1102	3,88	3,54	4,49	3,97	1103	3,56	3,45	3,85	3,62
1104	4,05	3,37	4,17	3,86	1104	3,44	3,3	3,44	3,4
1101	3,87	3,38	3,91	3,72	1101	3,29	3,17	3,4	3,29
<b>Total</b>	<b>3,94</b>	<b>3,54</b>	<b>4,25</b>	<b>3,91</b>	<b>Total</b>	<b>3,45</b>	<b>3,29</b>	<b>3,67</b>	<b>3,47</b>

Ed. Ética y en Valores Humanos					Lengua Castellana, Idioma Extranjero: Inglés					Matemáticas				
TRIMESTRES / EDUCACIÓN ÉTICA Y EN VALO...					TRIMESTRES / HUMANIDADES, LENGUA CAS...					TRIMESTRES / MATEMÁTICAS 4°- 7° Y 10° - ...				
CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total
1103	4,34	4,15	3,85	4,11	1103	3,92	3,75	3,96	3,88	1102	3,54	3,81	4,1	3,82
1104	4,14	3,87	4,04	4,02	1102	3,7	3,62	3,79	3,7	1103	3,74	3,88	3,82	3,81
1101	3,39	4,32	3,89	3,86	1101	3,39	3,43	3,88	3,57	1101	3,45	3,66	4,16	3,76
1102	3,58	4,26	3,58	3,81	1104	3,61	3,38	3,54	3,51	1104	3,45	3,26	4,21	3,64
<b>Total</b>	<b>3,91</b>	<b>4,13</b>	<b>3,87</b>	<b>3,97</b>	<b>Total</b>	<b>3,66</b>	<b>3,54</b>	<b>3,8</b>	<b>3,67</b>	<b>Total</b>	<b>3,55</b>	<b>3,64</b>	<b>4,06</b>	<b>3,75</b>

Tecnología e Informática					Filosofía				
TRIMESTRES / TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA...					TRIMESTRES / FILOSOFÍA				
CURSO	1	2	3	Total	CURSO	1	2	3	Total
1102	4,2	4,01	4,22	4,15	1103	3,87	3,9	3,7	3,82
1103	4,32	4,05	4,05	4,14	1102	3,65	3,75	3,65	3,68
1104	4,14	3,75	4,17	4,02	1104	3,41	3,46	3,19	3,35
1101	3,9	3,78	3,96	3,88	1101	3,32	3,37	3,14	3,27
<b>Total</b>	<b>4,14</b>	<b>3,89</b>	<b>4,09</b>	<b>4,04</b>	<b>Total</b>	<b>3,56</b>	<b>3,61</b>	<b>3,4</b>	<b>3,53</b>

Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El mejor promedio lo obtuvo el curso 1103 en la asignatura de Tecnología e Informática, con un promedio global de 4,14 /5.

El menor promedio lo obtuvo el curso 1101 en la asignatura de Filosofía, con un promedio global de 3,27 /5.

El ranking promedio global en todas las asignaturas se vio reflejado así:

- 1- 1103 promedio global de 3,91
- 2- 1102 promedio global de 3,78
- 3- 1104 promedio global de 3,68
- 4- 1101 promedio global de 3,58

**Grado Once - Análisis Desempeño Estudiante x Asignatura x Trimestre (top 5 mejor promedio)**

**Figura 54**

*Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 mejor promedio)*



Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El ranking promedio global del estudiante con MEJOR promedio se vio reflejado así:

**Tabla 51**

*Ranking promedio global del estudiante con mejor promedio*

<b>Posición</b>	<b>Estudiante</b>	<b>Promedio</b>
1	EST 10 1102	4,76
2	EST 4 1103	4,72
3	EST 14 1104	4,71
4	EST 35 1104	4,68
5	EST 35 1103	4,62

*Fuente.* Elaboración propia

El mejor promedio en la asignatura de Ciencias Naturales lo obtuvo el estudiante EST 35 1103, con un promedio global de 4,63 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política lo obtuvo el estudiante EST 4 1003, con un promedio global de 4,87 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Educación Religiosa lo obtuvo el estudiante EST 10 1102 – EST 14 1104 – EST 35 1104, con un promedio global de 4,87 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Artística (Danzas, Música, Artística) lo obtuvo el estudiante EST 4 1103 – EST 35 1103 – EST 13 1104, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes lo obtuvo el estudiante EST 20 1102 – EST 32 1103, con un promedio global de 4,63 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos lo obtuvo el estudiante EST 10 1102 – EST 20 1102 – EST 14 1104 – EST 35 1104, con un promedio global de 4,87 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés lo obtuvo el estudiante EST 9 1102, con un promedio global de 4,73 /5.

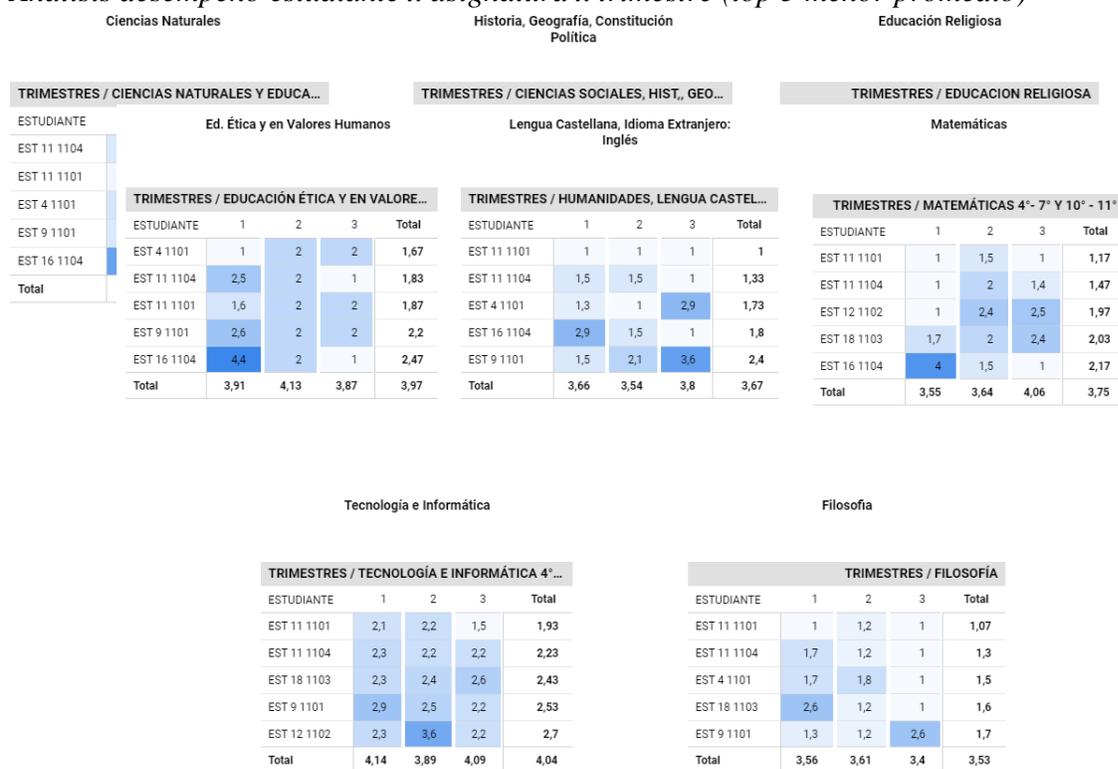
El mejor promedio en la asignatura de Matemáticas lo obtuvo el estudiante EST 10 1102, con un promedio global de 4,93 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Tecnología e Informática lo obtuvo el estudiante – EST 14 1104 – EST 35 1104, con un promedio global de 5 /5.

El mejor promedio en la asignatura de Filosofía lo obtuvo el estudiante EST 4 1103 – EST 25 1103, con un promedio global de 4,97 /5.

**Grado once - Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top5 menor promedio)**

**Figura 55**  
Análisis desempeño estudiante x asignatura x trimestre (top 5 menor promedio)



Fuente. Elaboración propia

**Resultados:**

El ranking promedio global del estudiante con MENOR promedio se vio reflejado así:

**Tabla 52***Ranking promedio global del estudiante con menor promedio*

<b>Posición</b>	<b>Estudiante</b>	<b>Promedio</b>
1	EST 11 1101	1,57
2	EST 11 1104	1,70
3	EST 4 1101	1,95
4	EST 9 1101	2,32
5	EST 16 1104	2,46

*Fuente.* Elaboración propia

El menor promedio en la asignatura de Ciencias Naturales lo obtuvo el estudiante EST 11 1004, con un promedio global de 1,2 /5.

El menor promedio en la asignatura de Historia, Geografía, Constitución Política lo obtuvo el estudiante EST 4 1101 – EST 11 1104, con un promedio global de 1,8 /5.

El menor promedio en la asignatura de Educación Religiosa lo obtuvo el estudiante EST 4 1101, con un promedio global de 1,67 /5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Artística (Danzas, Música, Artística) lo obtuvo el estudiante EST 11 1101, con un promedio global de 1,5 /5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Física, Recreación y Deportes lo obtuvo el estudiante EST 4 1101 – EST 11 1101 con un promedio global de 1,8 /5.

El menor promedio en la asignatura de Ed. Ética y en Valores Humanos lo obtuvo el estudiante EST 4 1101, con un promedio global de 1,67/5.

El menor promedio en la asignatura de Lengua Castellana, Idioma Extranjero: inglés lo obtuvo el estudiante EST 11 1101, con un promedio global de 1 /5.

El menor promedio en la asignatura de Matemáticas lo obtuvo el estudiante EST 11 1101, con un promedio global de 1,17 /5.

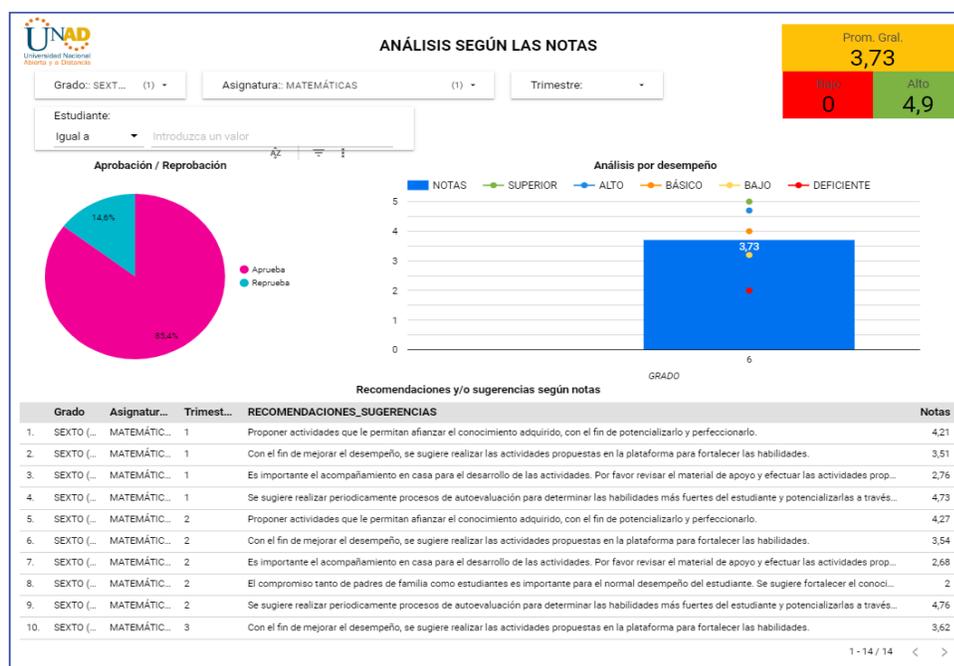
El menor promedio en la asignatura de Tecnología e Informática lo obtuvo el estudiante EST 11 1101, con un promedio global de 1,93 /5.

El menor promedio en la asignatura de Filosofía lo obtuvo el estudiante EST 11 1101, con un promedio global de 1,07 /5.

### Dashboard como Herramienta para Tomar Decisiones Apoyadas en Matrices de Conocimiento, Enfocadas a la Inteligencia Artificial

Buscando e identificando gráficamente patrones numéricos se desarrolló el siguiente dashboard, este está enfocado en principios de Inteligencia Artificial al asignarse una matriz de conocimiento quién brinda recomendaciones puntuales según la situación de rendimiento académico del estudiante o grupo de estudiantes.

**Figura 56**  
*Dashboard desempeño académico*



Fuente. Elaboración propia

### Arquitectura del Dashboard y su Uso

En este subcapítulo se encuentra los parámetros de uso del dashboard, su configuración y su ubicación, para que cualquier leyente de este libro pueda usarlo e interactuar con él.

Se utiliza una Base de datos no estructurados en Excel la cual cuenta con los siguientes campos:

Año: Contiene el año que curso el alumno.

Estudiante: Nombre del alumno o identificador del alumno.

Trimestres: Número de ciclo cursado por el alumno.

Curso: Número identificador al que el alumno está asistiendo.

Grado: Número identificador que define la posición carrera escolar del alumno.

Asignatura: Contiene las materias cursadas por el alumno.

Notas: Calificación obtenida por el alumno.

### Tipología de los Datos Según su Campo

**Tabla 53**  
*Tipología de los campos Dashboard*

Nombre del Campo	Tipo de Campo
Año	Numérico
Estudiante	Texto
Trimestres	Numérico
Curso	Numérico
Grado	Numérico
Asignatura	Texto
Notas	Numérico

*Fuente.* Elaboración propia

Los datos son cargados en formato Excel importado en la nube de almacenamiento en Drive.

**Figura 57**  
Fuente de datos usada para dashboard

AÑO	ESTUDIANTE	TRIMESTRES	CURSO	GRADO	ASIGNATURA	NOTAS
2021	EST 1 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	4,4
2021	EST 2 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,5
2021	EST 3 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,3
2021	EST 4 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	2,6
2021	EST 5 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,3
2021	EST 6 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	4
2021	EST 7 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,2
2021	EST 8 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	2,9
2021	EST 9 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	2,9
2021	EST 10 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,3
2021	EST 11 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	4,6
2021	EST 12 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	2,3
2021	EST 13 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,3
2021	EST 14 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,3
2021	EST 15 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	4,1
2021	EST 16 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,2
2021	EST 17 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	4,6
2021	EST 18 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,5
2021	EST 19 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,9
2021	EST 20 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	4
2021	EST 21 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	4,2
2021	EST 22 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	4,1
2021	EST 23 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,4
2021	EST 24 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	4,5
2021	EST 25 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,6
2021	EST 26 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	4
2021	EST 27 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	4,6
2021	EST 28 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,4
2021	EST 29 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	4
2021	EST 30 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,3
2021	EST 31 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,9
2021	EST 32 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3
2021	EST 33 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,5
2021	EST 34 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,6
2021	EST 35 601	1	601	6	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL 1º - 9º	3,3

Fuente. Elaboración propia

La Fuente de datos usada como ejemplo está disponible en la siguiente dirección URL:

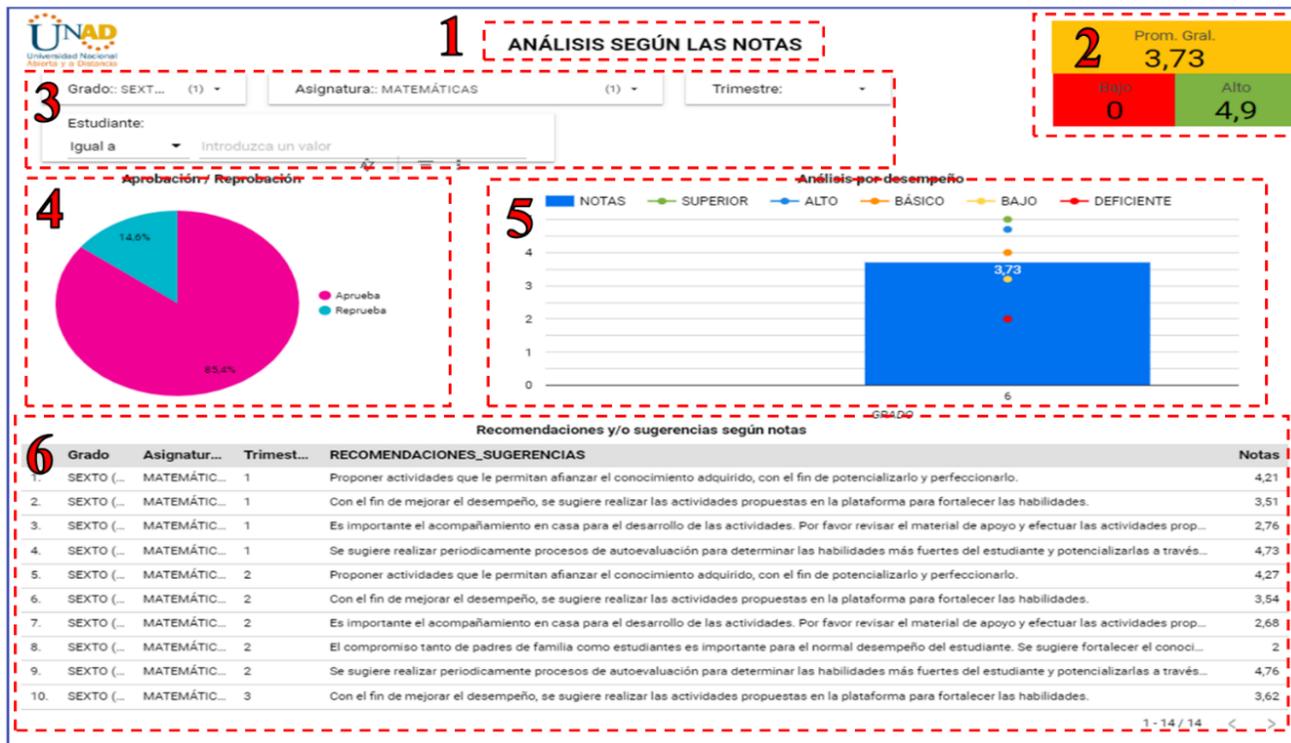
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1WroqT3QV9n4gzqFvTfTsbPQLJaaFczHwN5m5X8HEV2w/edit?usp=sharing>

O escaneando el código QR:



Partes de Dashboard

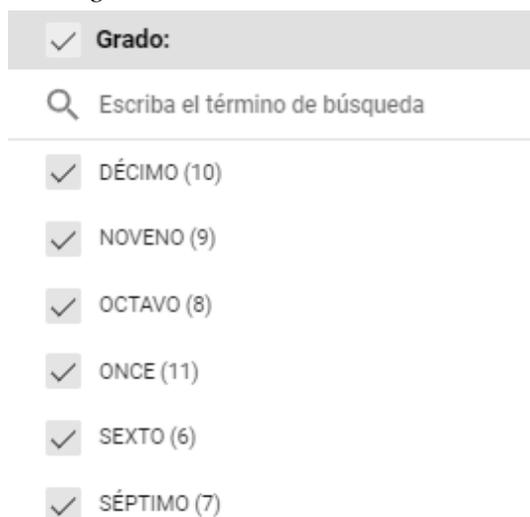
Figura 58  
Partes del tablero de Dashboard



Fuente. Elaboración propia

- 1- Título indicando el tipo de tablero y análisis.
- 2- Cuadro calculado muestra el promedio general, la nota con valor más bajo y el valor más alto.
- 3- Sección de filtros.  
Menú Grado (Tipo de lista desplegable seleccionable)

**Figura 59**  
*Menú grado*



*Fuente:* Elaboración propia

Menú Asignatura (Tipo de lista desplegable seleccionable)

**Figura 60**  
*Menú asignatura*



*Fuente.* Elaboración propia

Menú Trimestre (Tipo de lista desplegable seleccionable)

**Figura 61**

*Menú trimestre*

*Fuente. Elaboración propia*

Menú estudiante (Campo texto de búsqueda o palabras clave).

**Figura 62**

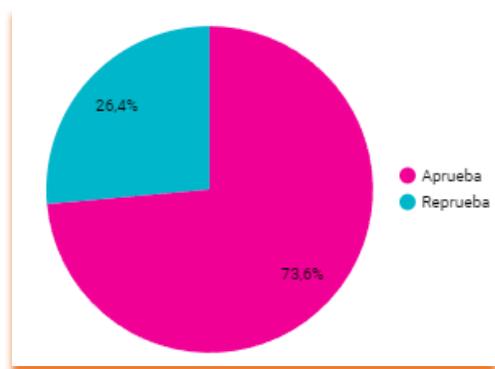
*Menú de búsqueda tipo texto (nombre estudiante)*

*Fuente. Elaboración propia*

4- Gráfico de Aprobación y Reprobación

**Figura 63**

*Porcentajes de Aprobación y Reprobación*



*Fuente. Elaboración propia*

El gráfico contiene un campo calculado el cual toma el campo *Notas* quien contiene los valores numéricos obtenidos en cada asignatura y después calculando y ubicando las notas

menores 3.2 como reprobación y mayores o iguales a 3.2 como aprobación. La ecuación usada es:

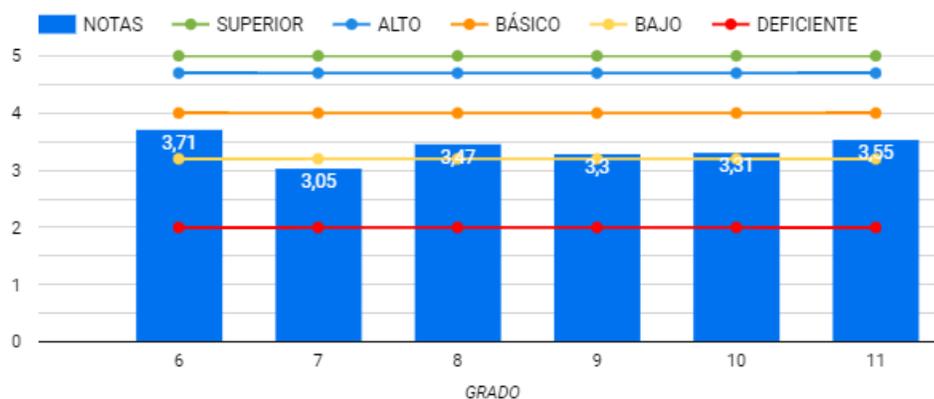
**Ecuación 1 Campo Calculado Aprobación y Reprobación**

$$IF (NOTAS < 3.2, "Reprueba", IF (NOTAS >= 3.2, "Aprueba", "NA"))$$

5- Gráfico análisis por desempeño

**Figura 64**

*Análisis por desempeño académico*



Fuente. Elaboración propia

El gráfico contiene métricas establecidas con valores máximos definiendo el rango según el desempeño en el que se encuentre el alumno o grupo de alumnos, las métricas están asignadas de la siguiente forma:

Superior: 5.0

Alto: 4.7

Básico: 4.0

Bajo: 3.2

Deficiente: 2.0

6- Tabla de recomendaciones y/o sugerencias según las notas obtenidas

**Figura 65**

*Recomendaciones y/o sugerencias para mejorar el desempeño académico*

Grado	Asignatur...	Trimest...	RECOMENDACIONES_SUGERENCIAS	Notas
1.	SEXTO (... MATEMÁTIC...	1	Proponer actividades que le permitan afianzar el conocimiento adquirido, con el fin de potencializarlo y perfeccionarlo.	4,4
2.	SEXTO (... MATEMÁTIC...	2	Proponer actividades que le permitan afianzar el conocimiento adquirido, con el fin de potencializarlo y perfeccionarlo.	4
3.	SEXTO (... MATEMÁTIC...	3	Con el fin de mejorar el desempeño, se sugiere realizar las actividades propuestas en la plataforma para fortalecer las habilidades.	3,8

*Fuente.* Elaboración propia

La tabla dinámica contiene campos calculados el cual toma el campo **Notas** quien contiene los valores numéricos obtenidos en cada asignatura y después los agrupa según la matriz de conocimiento que informa la recomendación y/o sugerencia con el fin de mejorar el desempeño académico. La matriz de conocimiento y campos calculados son:

**Ecuación 2 Matriz de Conocimiento para Establecer Estrategias de Mejoramiento Académico**

**CASE**

WHEN NOTAS <= 2.0 THEN "El compromiso tanto de padres de familia como estudiantes es importante para el normal desempeño del estudiante. Se sugiere fortalecer el conocimiento a través de cursos relacionados con las competencias específicas."

WHEN NOTAS >2.0 AND NOTAS <3.2 THEN "Es importante el acompañamiento en casa para el desarrollo de las actividades. Por favor revisar el material de apoyo y efectuar las actividades propuestas."

WHEN NOTAS >=3.2 AND NOTAS <4 THEN "Con el fin de mejorar el desempeño, se sugiere realizar las actividades propuestas en la plataforma para fortalecer las habilidades."

WHEN NOTAS >=4 AND NOTAS <4.7 THEN "Proponer actividades que le permitan afianzar el conocimiento adquirido, con el fin de potencializarlo y perfeccionarlo."

WHEN NOTAS  $\geq 4.7$  AND NOTAS  $\leq 5$  THEN "Se sugiere realizar periódicamente procesos de autoevaluación para determinar las habilidades más fuertes del estudiante y potencializarlas a través de cursos de profundización que le permita el desarrollo pleno de las mismas."

END

La finalidad del Dashboard es establecer estrategias tempranas por medio de la matriz de conocimiento brindando recomendaciones y/o sugerencias de mejora para aumentar la calidad académica de un estudiante en específico o grupo de estudiantes:

El dashboard se encuentra disponible en la siguiente dirección URL:

<https://datastudio.google.com/reporting/45165af8-db44-41a0-a8a9-bdf1dd959da9>

O escaneando el código QR:



## Resumen

Se da un acercamiento al uso de herramientas gráficas como es el dashboard ayudando que el usuario pueda llevar un control más dinámico y de fácil entendimiento según el rendimiento estudiantil, con el fin de tomar de decisiones tempranas con el fin de reforzar la calidad de la educación. Donde se evidencia que los cuadros de control ayudan al usuario saber que estrategias tomar frente a los actores según lo determine la situación, si es para reforzar sus

habilidades y/o crear planes estratégicos con el fin de cumplir con el valor mínimo de calidad en el programa estudiantil frente a una o varias asignaturas. Se evidencia que se puede tomar una base de datos estructurada con las notas en relación del tiempo, se puede llevar un seguimiento según el parámetro seleccionado ya sea estudiante, asignatura, curso, entre otros con el fin de evidenciar la tendencia a futuro y así tomar decisiones tempranas para aumentar los índices de calidad y cerrando los posibles vacíos académicos con programas o estrategias de mejora.

## **Diseño de Elementos para MOGEDU-TI**

### **Modelo de Gestión TI**

En primera instancia, es importante definir lo que es un modelo de gestión de TI. De acuerdo con (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, s.f.), el modelo busca que la tecnología contribuya al mejoramiento de la gestión apoyando los procesos para alcanzar una mayor eficiencia y transparencia en su ejecución, para que facilite la administración y el control de los recursos y brinde información objetiva y oportuna para la toma de decisiones en todos los niveles.

Por otro lado, (Red Hat, 2018), indica que la gestión de TI es la coordinación de todos los recursos, los sistemas, las plataformas, las personas y los entornos de TI. Los entornos modernos y dinámicos necesitan un nuevo enfoque de gestión que pueda mejorar la velocidad, ayudarlo a expandirse y proporcionar estabilidad en todos sus entornos de TI empresariales. La automatización es un elemento esencial y estratégico de la modernización y la transformación digital.

De acuerdo con las definiciones anteriores, se puede afirmar que un modelo de gestión TI consiste en reconocer los recursos de tecnologías de la información con los que cuenta una organización, para que sea utilizada eficientemente en el negocio, transformando sus procesos y demás recursos de la misma.

### **Revisión Preliminar de Modelos de Gestión TI**

Para definir el modelo de gestión TI que se adapte al sector educativo y en especial al proceso pedagógico, es importante revisar algunos modelos ya planteados:

**1. Modelo de Gestión y Gobierno de Tecnologías de Información en Universidades de Colombia: Caso Instituciones de Educación Superior en el Departamento del Cauca** (Torres Bermúdez, Arboleda, & Sánchez).

En este documento se aborda un modelo de gestión TI, el cual es adaptado para el dominio de las IES (Instituciones de Educación Superior): Se presenta un modelo donde se complementan las buenas prácticas de las TIC y del gobierno de TI. Para ello establecen siete dimensiones que buscan integrar las TIC con los procesos de las IES.

Institucional: Se compone de:

Administrativos: Entender como la cultura organizacional aporta al alto desempeño, alta competitividad y disminución de la deserción en la educación superior.

Académicos: Analizar la manera como los docentes dictan sus asignaturas.

Servicios para estudiantes: Enfocado en la facilidad que tienen los estudiantes para acceder a los diferentes trámites administrativos (matrícula, historial académico, entre otros).

Evaluación: Consiste en cómo se mide el aprendizaje en los estudiantes.

Management: Esta asociada con el mantenimiento y sostenimiento de los entornos de aprendizaje, así como el manejo de dicha información.

Ética: Como lo social, político, cultural y geográfico impacta en los procesos de aprendizaje.

Pedagogía: Busca evaluar los modelos de enseñanza.

Tecnología: Administración y control de los recursos tecnológicos.

Investigación: Desarrollo de la visión de proyección y crecimiento de las IES.

Para cada una de las dimensiones se efectúa un proceso donde se define la madurez y capacidades TIC, con el fin de determinar las acciones que permitirán llegar al estado deseado, a partir de los siguientes niveles:

**Figura 66**  
Niveles de capacidad y madurez para el modelo propuesto



Fuente. (Torres Bermúdez, Arboleda, & Sánchez)

Adicionalmente establecen paralelamente un gobierno de TI basado en el marco de trabajo Cobit en su versión 4.1, donde se trabajan las siguientes dimensiones:

**Figura 67**  
Dimensiones del Gobierno de TI bajo el Marco Cobit 4.1



Fuente. (IT Governance Institute, 2017)

Alineación estratégica: busca la alineación del negocio de la organización de manera que se provean soluciones que impacten a toda la organización.

Agregar valor: Como se desarrolla la propuesta de valor a través del ciclo de entrega de productos y/o servicios.

Administración del riesgo: Dimensión enfocada en la protección de los activos, la recuperación frente a los desastres y toda la parte normativa y regulatoria.

Administración de los recursos:

Medición del desempeño:

## ***2. Modelo de Gestión y Gobierno de TI MGGTI 2020 – 2023. Alcaldía Municipal de Chaparral Tolima***

Este modelo se encuentra bajo los lineamientos por el Departamento Administrativo de Tecnologías de la Información, buscando impulsar transformaciones sociales, incrementar la eficiencia de la Administración Municipal, reducir los riesgos de corrupción y mejorar la prestación de servicios a la ciudadanía.

Así que, como parte esencial, se define una estructura organizacional que será la encargada de gestionar y gobernar las tecnologías de la información y las comunicaciones.

**Figura 68**

*Estructura organizacional del área de TI en la Alcaldía de Chaparral – Tolima*



*Fuente.* Alcaldía Municipal de Chaparral - Tolima, 2021

Posterior a ello, se establecen unos principios del modelo de gestión y gobierno de TI:

Excelencia del servicio al ciudadano.

Costo/beneficio.

Racionalización.

Estandarización.

Interoperabilidad.

Co-Creación.

Calidad.

Seguridad digital.

Sostenibilidad.

Neutralidad tecnológica.

Foco en las necesidades.

Vigilancia tecnológica.

Teniendo en cuenta los principios y buscando alinear las necesidades del negocio mediante el uso adecuado de las TIC, se establecen los dominios:

**Estrategia TI:** Permite orientar las áreas de TI hacia la planeación estratégica de la organización. Dicho dominio se apalanca en el PETI (Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y Comunicaciones), el cual está orientado a generar valor y contribuir al cumplimiento de la estrategia.

**Gobierno TI:** Establece los controles y la administración de los recursos de TI.

**Sistemas de Información:** Enmarcado en las mejores prácticas para el ciclo de vida del desarrollo de aplicaciones y sistemas TIC.

**Información:** Orientar en la gestión del ciclo de vida de los componentes asociados a la información.

**Infraestructura:** Orientar en la gestión del ciclo de vida de los componentes asociados a la infraestructura de TI.

**Uso y apropiación de TI:** Asegurar el uso y apropiación de la tecnología y la información por parte de los interesados.

### ***3. Plan Estratégico de Tecnologías de la Información 2019/2022. Ministerio de Educación***

#### ***Nacional***

El modelo de gestión propuesto por el Ministerio de Educación Nacional se define en el PETI, por lo que es un trabajo estratégico que busca generar valor para la Entidad y para todo el sector educativo. Dicho modelo está basado en los dominios del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial, los cuales se desarrollan a continuación:

**Estrategia de TI:** En este dominio se generan los lineamientos y políticas para proveer los sistemas de información de TI, con el fin de mejorar la participación y la toma de decisiones.

Además, se definen los siguientes elementos claves:

Definición de los objetivos estratégicos de TI: se establecen las metas de la Oficina de Tecnología para alinearse a la estrategia y la operación de la organización.

Alineación de la estrategia de TI con la estrategia institucional del MEN (Ministerio de Educación Nacional): se desarrollan unos objetivos estratégicos institucionales, los cuales deben relacionarse con los objetivos estratégicos de TI.

Gobierno de TI: Este dominio establece las capacidades, procesos y esquema de gobierno de TI, los cuales permiten la evaluación y el monitoreo de las capacidades de TI.

Cuenta con los siguientes elementos:

Gestión de Servicios Tecnológicos.

Organigrama Oficina Tecnología de Sistemas de Información.

Servicios Tecnológicos: Proceso que garantiza la disponibilidad y operación de los servicios de TI.

Para realizar una correcta gestión, se desarrolló el siguiente modelo:

**Figura 69**

*Modelo de gestión de servicios tecnológicos*



Fuente. Ministerio de Educación Nacional, 2019

Además, permite identificar otros aspectos importantes que pueden llegar a afectar sobre los servicios, por lo que deben ser controlados:

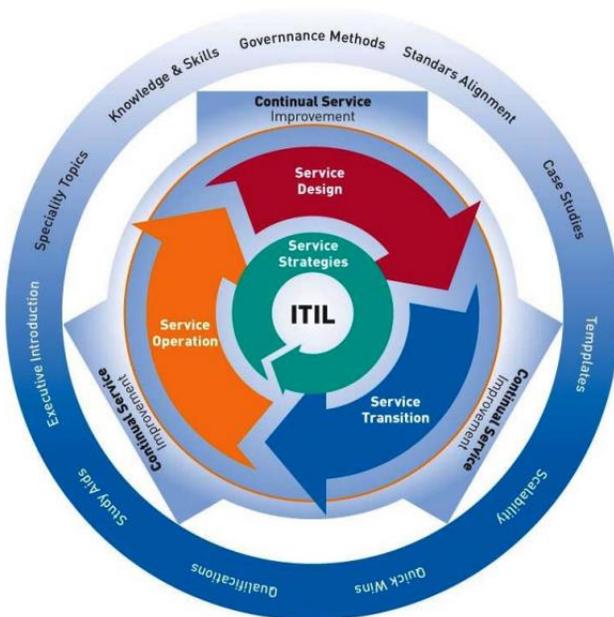
- Criterios de calidad.
- Infraestructura.
- Centro de datos.
- Conectividad.
- Modelo de operación.

#### 4. ITIL, un Modelo para la Gestión de Servicios de TI en el Contexto Empresarial

##### Colombiano

En este trabajo se aborda la gestión de TI basado en los servicios que proveen las áreas de TI. Por tal motivo, se toma el ciclo de vida de ITIL:

**Figura 70**  
Ciclo de vida de ITIL



Fuente. ITIL, un modelo para la Gestión de Servicios de TI en el Contexto Empresarial Colombiano, 2008

De aquí es importante mencionar los cinco (5) componentes fundamentales del modelo:

**Estrategia del servicio:** en esta fase se evalúan las capacidades y habilidades para implementar servicios de TI. Así que se establecen algunos componentes los cuales se indican a continuación:

**Evaluación estratégica:** aquí se busca que los proveedores se alineen con la planeación estratégica de la organización, entendiendo los procesos core del negocio.

**Desarrollando las capacidades estratégicas:** consiste en transformar la gestión del servicio en un activo estratégico, haciendo entender al proveedor la manera como debe operar.

**Tipos de proveedores del servicio:** como los proveedores son los que permiten controlar los servicios ofrecidos, es importante catalogarlos con el fin de determinar el nivel de compromiso: proveedores de servicios internos, proveedores de parte de un servicio, proveedores de servicios externos.

**Los servicios como activos:** los servicios de TI disponibles para la organización se consideran activos valiosos de las instituciones.

**Diseño del servicio:** en esta fase se encuentran aspectos asociados hacia el diseño del servicio, gestión del catálogo de servicios, requerimientos de servicios, modelos de diseño de servicio, gestión de la capacidad, gestión de la disponibilidad y gestión del nivel de servicio.

**Transición del servicio:** en esta etapa se genera la observación, evaluación, creación y mejora continua de los servicios provistos por la organización. Para que en esta fase se realice una tarea eficiente, es importante que se analicen los servicios desde su fase de diseño, así como entender el comportamiento de los mismos en ambientes productivos.

Operación del servicio: es la fase del ciclo de vida de ITIL que se encarga de entregar y soportar los servicios. Aquí es importante ver los servicios de TI como las actividades que son realizadas día a día en la operación, a través de algunos indicadores que pueda medir la eficiencia y eficacia de los procesos, monitorear el rendimiento de las tareas y actividades. Esto permitirá orientar los servicios hacia el negocio y aprovisionar a nivel de infraestructura los recursos requeridos para su adecuado funcionamiento.

Es importante mencionar algunos componentes claves de esta fase:

Gestión de eventos: es cualquier tipo de acción que se presente y sea visible, que tenga alguna relación con la entrega del servicio de TI, la infraestructura de TI o que este asociado hacia la evaluación del impacto sobre la desviación de los servicios.

Gestión de incidentes: son eventos que afectan los servicios TI, los cuales pueden interrumpir dichos servicios. Un ejemplo de este tipo de incidentes son los que los usuarios reportan a través de la mesa de servicio al personal de apoyo técnico.

Cumplimiento de solicitudes: es la forma como una organización define el proceso para recibir y gestionar solicitudes asociadas a la creación y/o modificación de los servicios de TI. En algunos casos son enrutados a través del sistema de gestión de incidentes.

Gestión de problemas: consiste en la manera como se da trámite a un problema detectado en los servicios de TI. Para ello se debe diagnosticar para determinar el origen del fallo y así determinar la solución al problema.

Gestión del acceso: aquí se establecen las políticas y lineamientos para el control de acceso a los servicios de TI, así como se busca garantizar el acceso y disponibilidad a los servicios.

Gestión de operaciones de TI: es la función que está encargada de la gestión y el mantenimiento de la infraestructura de TI, de manera que los servicios de TI se entregan con oportunidad, calidad y bajo los acuerdos de niveles de servicio definidos.

Gestión de aplicaciones: se enfoca en la administración de las aplicaciones y sistemas de información de la organización. Aquí se definen los procesos de diseño, pruebas y mejora de las aplicaciones. Debido a ello, está directamente relacionado con los equipos de desarrollo.

Operación de servicios y gestión de proyectos: con el fin de darle un orden a la ejecución de cualquier actividad dentro del ciclo de vida, es importante orientarlo a través de una gestión eficiente de proyectos, donde cualquier actualización sobre los servicios debe ser realizada de manera organizada, logrando por un lado entender lo que están haciendo los grupos de TI y aumentando los niveles de calidad del proceso.

Evaluación y gestión del riesgo en la operación de los servicios: permite la identificación oportuna de tareas que puedan llegar a afectar los servicios de TI, como: fallas reportadas por las herramientas de gestión de incidentes, nuevos proyectos, riesgos de tipo ambiental, proveedores nuevos, riesgos de seguridad, nuevos clientes.

Equipo de trabajo en el diseño y transición del servicio: es importante que el equipo de TI esté involucrado en todo el ciclo de vida, con el fin de asegurar que los nuevos componentes o servicios que vayan a ser diseñados, probados e implementados se adapten a los servicios actuales y cuenten con todas las características requeridas para su óptimo funcionamiento.

Mejora continua del servicio: esta fase está alineada con el nivel de madurez de los servicios, donde se busca de manera constante el aumento de la calidad de los servicios y

también ir alineando cada vez más el portafolio de servicios de TI con los procesos del negocio. Dentro del proceso de mejora continua, se definen algunos pasos:

Definir qué se debe medir.

Definir qué se puede medir.

Recolectar los datos.

Procesar los datos.

Analizar los datos.

Presentar y usar la información.

Implementar acciones correctivas.

### **Conclusiones de la Revisión de Modelos de Gestión TI**

Después de haber revisado varios modelos de gestión TI, se han llegado a las siguientes conclusiones:

Existen algunos modelos de gestión TI orientados a la seguridad de la información, lo cual no es aplicable completamente al planteamiento que quiere realizarse. Sin embargo, es importante tener en cuenta la importancia de los datos y la información para el modelo que se va a proponer.

Otros modelos de gestión TI revisados, están alineados con el gobierno de TI, buscando que las TIC se alineen con la estrategia de la organización, bajo el marco de trabajo COBIT. De aquí se rescata la forma en la que se busca medir los resultados y la gestión con el fin de aplicar las acciones preventivas o correctivas dentro de los procesos.

En cuanto a ITIL como modelo de gestión de servicios de TI, tiene una orientación fuerte hacia el desempeño de los servicios que proveen las áreas de tecnología de la información. A pesar de ello no se desliga de la estrategia de la organización, por lo que busca apalancar el

negocio, sus estrategias y sus objetivos con los servicios, generando una gestión integral, que se visualiza durante todo el ciclo de vida ITIL. Para el modelo que se quiere plantear, se rescata la importancia de alinear la estrategia del negocio con los sistemas de información, pero viéndolo como un servicio que garantice la correcta ejecución de los procesos y el mejoramiento continuo de los mismos. Como desventaja se encuentra su orientación hacia los proveedores de los servicios, ya que el modelo que se quiere plantear busca entender desde adentro de las instituciones su forma de operar y de allí buscar el mejoramiento que se traduzca en una mayor calidad en la educación.

Con respecto al marco de referencia de arquitectura empresarial TOGAF en el modelo de gestión de TI, es importante mencionar como se busca la alineación del negocio con las áreas de TI, a partir de un análisis concienzudo de la misionalidad de la organización (arquitectura de negocios), y como los elementos de TI (arquitecturas de sistemas de información y tecnología). También establece los análisis de brechas, que permiten identificar el estado actual AS-IS y como madurar las capacidades para llegar al estado deseado TO-BE.

### **Planteamiento del Modelo de Gestión TI – MOGEDU-TI**

El modelo que será desarrollado a continuación se denominará MOGEDU-TI (Modelo de Gestión para la Educación apoyado en las Tecnologías de la Información), con el fin de hacer la referencia correspondiente.

De acuerdo al análisis realizado de los diferentes modelos de gestión TI y entendiendo lo que se pretende mejorar en el sector educativo, se desarrolla el modelo MOGEDU-TI (como parte del adecuado entendimiento de MOGEDU-TI, se deja como material de apoyo un video, al cual se puede acceder a través del siguiente enlace: [https://youtu.be/8cFXBaIV\\_aI](https://youtu.be/8cFXBaIV_aI)):

### ***Alineación del MOGEDU-TI con el PETI del Ministerio de Educación Nacional***

En primera instancia, es importante entender como el MOGEDU-TI puede aportar a los objetivos del Plan Estratégico de Tecnologías de la Información del Ministerio de Educación Nacional. Para ello, de acuerdo con (Ministerio de Educación Nacional, 2019), el objetivo del plan es:

Presentar los programas y proyectos que articulan de manera estratégica la misión y visión con lo planteado en el Plan Nacional de Desarrollo y las principales iniciativas del Ministerio de Educación Nacional para formular un plan coherente en materia de tecnología.

También es importante citar la misión y visión definida en el PETI (Ministerio de Educación Nacional, 2019).

#### **Misión**

Liderar la formulación, implementación y evaluación de políticas públicas educativas, para cerrar las brechas que existen en la garantía del derecho a la educación, y en la prestación de un servicio educativo con calidad, esto en el marco de la atención integral que reconoce e integra la diferencia, los territorios y sus contextos, para permitir trayectorias educativas completas que impulsan el desarrollo integral de los individuos y la sociedad.

#### **Visión**

En 2022, a partir del gran pacto por una educación con enfoque integral desde la primera infancia y a lo largo de la vida, el Ministerio de Educación Nacional habrá liderado con responsabilidad social y financiera, transformaciones estructurales en el sistema educativo de Colombia dirigidas al mejoramiento progresivo de su capacidad para generar condiciones y oportunidades que favorezcan el desarrollo pleno de las personas y sus comunidades, soportado en el fortalecimiento de las capacidades sectoriales y territoriales requeridas para garantizar el

cierre de brechas de acceso, permanencia y calidad en el entorno urbano y, especialmente en el rural.

De acuerdo con lo anterior, el MOGEDU-TI parte de la necesidad de buscar estrategias que sean apalancadas con la tecnología, con el fin de cerrar las enormes brechas que existen en el acceso y calidad de la educación. En una sociedad tan desigual como la colombiana, es importante fortalecer el sector educativo a través de la implementación de soluciones enmarcadas en la transformación digital, haciendo que la educación se acerque a la realidad de las necesidades de la sociedad y potencialice las capacidades individuales de los estudiantes, yendo más allá de una simple nota que de alguna manera indica si el estudiante aprueba o reprueba, sino que puedan desarrollarse aspectos relacionados con las habilidades blandas y otras capacidades que también son importantes para la vida del individuo.

### **Actores dentro del MOGEDU-TI**

Dentro del MOGEDU-TI, es importante entender el rol que juega cada uno de los actores de la comunidad educativa, ya que son un eslabón importante dentro del ciclo del modelo.

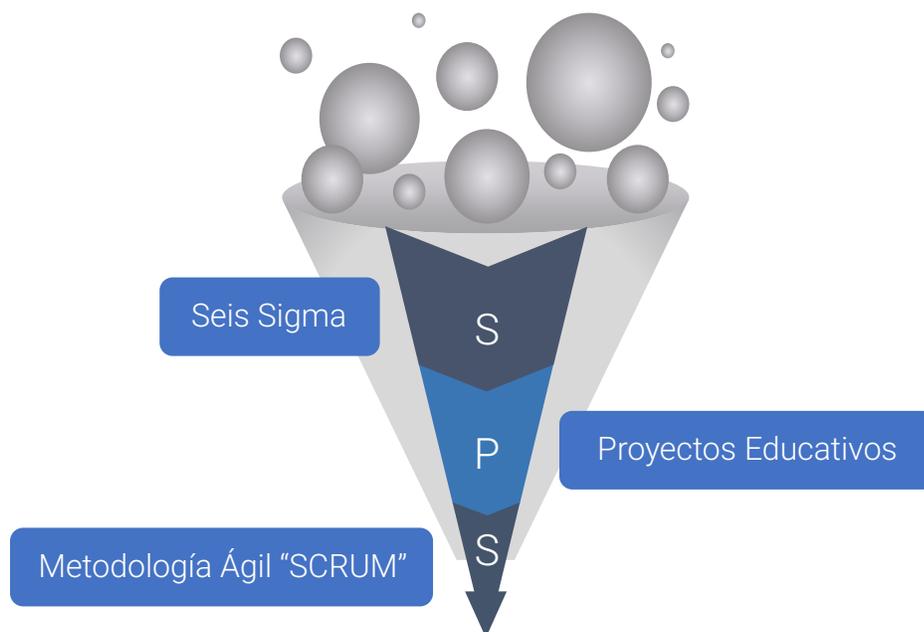
**Tabla 544**  
*Roles de actores educativos*

<b>Rol</b>	<b>Importancia en el Sector Educativo</b>
Estudiantes	Actor más importante en el sector educativo. Requiere adquirir el conocimiento y desarrollar sus habilidades y capacidades.
Padres de familia y/o acudientes	Aportan dentro del modelo al seguimiento del estudiante fuera de las instalaciones de la institución educativa. También retroalimentan a la institución de los procesos extracurriculares.
Docentes	Actor que tiene mayor contacto dentro de la institución con el estudiante. Realiza el proceso de enseñanza y el seguimiento del avance a nivel académico y disciplinario.
Personal administrativo de las instituciones	Tiene relación con el estudiante en espacios dentro de la institución, pero fuera del aula de clase (biblioteca, cafetería, teatro, zonas verdes, entre otros).
Personal directivo de las instituciones	Cabeza visible de las instituciones frente a los entes de control (Ministerio de Educación, Secretaría de Educación). También establecen los lineamientos a nivel académico y disciplinario e imparten las reglas entre la institución y sus usuarios (padres de familia y estudiantes).
Áreas de TI de las instituciones y/o Proveedores	Personal que desarrolla, administra y soporta las herramientas tecnológicas de la institución. En caso de que la institución no cuente con el personal idóneo, debe recurrir a la tercerización de dichos servicios.

*Fuente.* Elaboración propia

### **Ciclo del MOGEDU-TI**

La educación al ser un sector que evoluciona y que varía en el transcurso del tiempo, requiere de un ciclo que permita su constante redefinición y adaptación a las nuevas necesidades. Revisando los diferentes ciclos de vida expuestos en varios de los modelos de gestión anteriores, así como otros que se encuentran en la literatura, se optó por tomar lo mejor de ellos, haciendo un mix de conceptos los cuales se muestran a continuación:

**Figura 71***Mix de modelos y metodologías*

*Fuente.* Elaboración propia

A continuación, se abordará cada uno de los conceptos mencionados en la Figura anterior.

***Seis Sigma***

En cuanto a su historia, (Pérez Urrego, 2013) afirma que surge a partir de la búsqueda de la perfección en la producción de la empresa Motorola, particularmente investigado y desarrollado por el ingeniero Bill Smith en 1985. Esta compañía presentaba problemas como retrasos en las fechas de entrega y retrabajos en sus procesos, por lo que decidió pensar en un sistema que le permitiera encontrar y corregir los inconvenientes presentados en sus procesos, así como buscar la manera de minimizar los desperdicios dentro del mismo. De ahí nace la frase de que es preferible ser proactivo y no reactivo.

De acuerdo con (Herrera Acosta & Fontalvo Herrera, 2011), Seis Sigma es un método de gestión de calidad combinado con herramientas estadísticas cuyo propósito es mejorar el nivel de

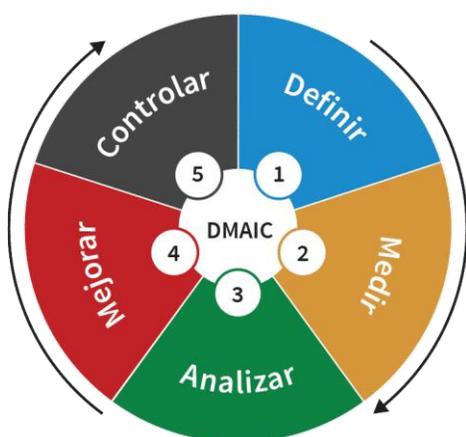
desempeño de un proceso mediante decisiones acertadas, logrando de esta manera que la organización comprenda las necesidades de sus clientes.

Dentro de la filosofía de Seis Sigma desde el punto de vista estadístico, (Pérez Urrego, 2013) menciona que en un proceso con capacidad Seis Sigma significa que mantiene una distancia de seis veces la desviación estándar entre la media del proceso y los límites de especificación; esto significa que la variación del proceso se reduce de tal forma que solo se producen 3,4 oportunidades de defecto por cada millón de unidades producidas y su rendimiento es del 99.9997%.

**Ciclo DMAIC**

El ciclo DMAIC hace parte de Seis Sigma, donde se vuelve una metodología que se compone de cinco (5) pasos estructurados:

**Figura 72**  
*Ciclo DMAIC*



Fuente. Traccsolution, 2020

**Definir (Define)**

Es la etapa inicial del ciclo donde se fija el proyecto a desarrollar y establecer un enfoque claro y preciso para determinar los objetivos. Así que es importante dar respuesta a:

Problema: para el caso de estudio es la disminución de la calidad en los procesos de enseñanza de la educación secundaria y media en instituciones educativas del sector privado y público de Bogotá.

Alcance del proyecto: es importante dar una delimitación apropiada al problema, con el fin de lograr con los objetivos que vayan a ser planteados. El alcance debe estar directamente relacionado con las pretensiones de la institución educativa, saber de manera general con qué recursos se cuenta para llevarlo a cabo, qué recursos humanos van a trabajar en ello que herramientas tecnológicas maneja para apalancar la solución.

Variables de entrada y de salida: para entender las variables es importante que los procesos de la institución educativa se encuentren debidamente documentados y actualizados, con el fin de determinar cuáles son esos atributos que inciden en los diferentes procesos y que afectan tanto directa como indirectamente el problema planteado.

Objetivos: los objetivos que se definan deben ser claros, medibles y alcanzables; así como deben estar alineados con el problema que se vaya a trabajar y dentro del alcance del proyecto.

### **Medir (Measure)**

Para que la calidad en la educación pueda ser mejorada, se requiere medir en sus procesos algunos atributos como rendimiento y desempeño, desde el punto de vista académico y administrativo. Además, es importante determinar si se cuenta con información histórica, es posible analizar la variación de los procesos en el tiempo, cosa que es importante y relevante para la toma de decisiones que va a permitir generar el modelo.

También en esta fase se recurre a la elaboración de los mapas de procesos asociados a:

Procesos administrativos que tengan relación con el desarrollo del estudiante.

Procesos pedagógicos.

Procesos académicos y disciplinarios.

Procesos de relacionamiento y acompañamiento entre los diferentes actores de la comunidad educativa.

Procesos de evaluación.

Procesos de divulgación de la información.

Entendiendo los procesos de la institución educativa, es importante determinar los datos que puedan ser recolectados y que sean naturaleza cuantitativa para generar dichas mediciones. También puede ser probable que la institución cuente con algunos indicadores que permitan medir algunas partes del proceso y que sirvan de insumo para esta fase.

Como herramientas de apoyo se puede presentar el análisis de los datos en gráficos de tendencias, diagramas de dispersión, diagramas de pareto e histogramas. Inclusive pueden usarse indicadores de gestión y otros sistemas con los que ya cuente la institución y que sirva de apoyo para medir la eficiencia en los procesos.

### **Análisis (Analyze)**

En esta fase se entran a revisar los datos obtenidos en la etapa de medición. También es importante definir una matriz de modelo de madurez la cual se desarrolla a continuación:

### **Madurez del Sistema Educativo de la Institución y de las Capacidades de TI**

A partir del análisis realizado a los modelos de gestión TI (Alcaldía Municipal de Chaparral - Tolima, 2021), (ITIL, un modelo para la Gestión de Servicios de TI en el Contexto Empresarial Colombiano, 2008), (Ministerio de Educación Nacional, 2019), (Torres Bermúdez, Arboleda, & Sánchez), todos coinciden en que antes de la aplicación del modelo se requiere

comprender el estado actual (AS-IS) en cuanto refiere al sistema educativo y las capacidades de TI. De acuerdo con lo anterior, uno de los mecanismos para determinar el estado actual es la aplicación de encuestas, tal cual se desarrollaron en el capítulo I “Análisis diagnóstico de la situación actual (Metodología de análisis de Datos en MOGEDU – TI)”, en donde se diseñaron preguntas orientadas a los diferentes actores de la comunidad educativa. Es por ello por lo que se plantea la siguiente matriz que permitirá conocer el grado de madurez y determinar el estado esperado de cada aspecto (TO-BE).

### ***Capacidades que Evaluar***

Los elementos que conforman el modelo de gestión TI propuesto, buscan evaluar las capacidades con las que cuenta la institución y su grado de madurez, para en una etapa posterior plantear alternativas que minimicen las brechas frente al estado esperado y esto impacte positivamente en el aumento de la calidad en la educación. Así que los elementos definidos son:

**Institución:** entender como impactan las áreas administrativas dentro de los procesos de la institución.

**Evaluación:** como el modelo de medición del conocimiento entre otros aspectos, permiten determinar las características de los estudiantes.

**Ética y psicosocial:** mezclar los aspectos personales y familiares de los estudiantes.

**Pedagógica:** como el modelo de enseñanza aporta al proceso de enseñanza.

**Tecnológica:** la infraestructura y sistemas de información con los que cuenta la institución.

**Seguridad:** establecer los parámetros de seguridad de la información frente a los datos sensibles de los actores de la comunidad educativa.

IA y Analítica: se plantearán algunos alcances enmarcados en métodos que contienen modelos analíticos y de inteligencia artificial, de manera que permita tomar decisiones para el aumento de la calidad.

### ***Niveles de Madurez***

Para evaluar las capacidades con las que cuenta la institución, es importante entender el grado o nivel de madurez de cada una de ellas. Así que se explica cada uno de los niveles:

Nivel 0: Ninguno – Ausente. La institución no cuenta con ninguna capacidad relacionada.

Nivel 1: Inicial. Se ha entendido la importancia de que la institución tenga ciertas capacidades, pero aún no existe nada implementado.

Nivel 2: Bajo desarrollo. Se ha empezado a analizar y entender la capacidad, pero aún se encuentra en proceso de planeación para ser implementada.

Nivel 3: Definido. La capacidad ya cuenta con un entendimiento suficiente, así como se encuentra definido su alcance y objetivos dentro de la institución.

Nivel 4: Gestionado. La capacidad se encuentra implementada y es usada en los diferentes procesos que la requieran. También cuenta con la documentación respectiva.

Nivel 5: Optimizado. La capacidad ha sido validada y evaluada a través de los sistemas de gestión y auditoría que maneja la institución, haciendo que sea más eficiente y útil para las necesidades de la institución.

### ***SopORTE TIC***

Este campo permite comprender el apalancamiento que ofrecen las tecnologías de la información y las comunicaciones con cada una de las capacidades provistas por la institución.

Así que se han establecido tres (3) niveles:

Total: La capacidad cuenta con herramientas tecnológicas que la apoyan de extremo a extremo, haciendo que sea totalmente digital y que pueda adaptarse fácilmente a las nuevas necesidades de la institución.

Parcial: La capacidad cuenta con algunas soluciones tecnológicas que permiten hacer algunas actividades y tareas relacionadas con la misma. Sin embargo, requiere de labores a mano que hacen que la capacidad no sea tan eficiente y efectiva.

Ausente: La capacidad es desarrollada y utilizada de manera 100% manual, no tiene ningún apoyo de soluciones tecnológicas para su uso en los procesos. Requiere del acompañamiento constante de alguna(s) persona(s).

A continuación, se establece la tabla modelo con el fin de evaluar las capacidades de la institución en sus diferentes aspectos, así como su relacionamiento con las TIC. Se han sugeridos dos (2) capacidades por cada elemento, aunque esto dependerá en gran medida de la institución que implemente el modelo, por tal motivo puede ser modificado de acuerdo a las necesidades particulares.

**Tabla 55**  
*Matriz de madurez*

		Capacidad	Madurez					Soporte TIC			
			Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Ausente	Parcial	Total
<b>Elemento</b>	<b>Institución</b>	Relacionamiento entre las diferentes dependencias y procesos de la institución frente al proceso del estudiante Interacción efectiva entre los diferentes actores de la comunidad educativa									
	<b>Evaluación</b>	Se pueden medir todas las dimensiones del estudiante Se establecen estrategias que permitan orientar al estudiante hacia el desarrollo de sus habilidades y capacidades									
	<b>Ética y Psicosocial</b>	Se involucra a los padres y/o acudientes en el proceso académico y disciplinario del estudiante									
	<b>Pedagógica</b>	Se conecta el ser del estudiante con los procesos académicos y disciplinarios del estudiante El docente tiene una gama de estrategias que le permita enseñar de formas diferentes									
	<b>Tecnológica</b>	El estudiante cuenta con herramientas que le faciliten el aprendizaje y la interacción Infraestructura local o en la nube que permita adaptarse a las necesidades y requerimientos									

---

	Recursos con experticia técnica para la implementación de soluciones
<b>Seguridad</b>	Tiene implementadas políticas de manejo de información sensible  Cuenta con procedimientos que mitiguen los riesgos que puedan presentarse en los procesos
<b>IA y Analítica</b>	Cuenta con herramientas para analizar los datos almacenados en los sistemas de información Se apoya en el análisis de datos para la toma de decisiones

---

*Fuente:* Elaboración propia

Como conclusión del análisis, se deben identificar las capacidades más débiles en la institución, con el fin de darles una prioridad para empezar a trabajar en ellas. Así que se presenta la siguiente matriz para poder darle el peso respectivo.

**Matriz para Priorizar las Capacidades a Mejorar**

**Tabla 56**  
*Matriz para priorizar capacidades*

		Capacidad		
		Soporte TIC	Ausente	Parcial
Madurez	Nivel 0	Muy Alta	-	-
	Nivel 1	Alta	-	-
	Nivel 2	Medio - Alta	-	-
	Nivel 3	Medio - Baja	Baja	-
	Nivel 4	Baja	Medio - Baja	Medio – Baja
	Nivel 5	Baja	Medio - Baja	Muy baja

Fuente. Elaboración propia

Muy alta: debe tomarse acción inmediatamente, con el fin de desarrollar la capacidad en la institución.

Alta: es importante tomar avanzar en la planeación de la capacidad.

Medio – Alta: se requieren consolidar las estrategias para implementar la capacidad.

Medio – Baja: a pesar de que está implementada, es importante revisarla y buscar la manera de mejorarla.

Baja: La capacidad se encuentra funcionando en la institución, pero requiere del uso de las TIC para que sea más eficiente.

Muy baja: La capacidad se encuentra funcionando con el apoyo de las TIC. Sin embargo, es importante establecer puntos de control para mejorarla y optimizarla.

**Mejorar (Improve)**

En esta fase se busca tomar los resultados de la fase de análisis, para tomar las capacidades más prioritarias para intervenir y así definir algunas estrategias que permitan

optimizar y aumentar sus resultados, traduciéndolo en el aumento de la calidad de la educación.

Aquí se establecen algunas actividades y estrategias que deben tener aspectos como:

Definir varias alternativas u opciones de mejora, apoyadas en la tecnología a través de la implementación de soluciones que utilicen inteligencia artificial y analítica de datos, teniendo en cuenta los sistemas de información con los que actualmente cuentan las instituciones. Por lo tanto, se proponen las siguientes aplicaciones de estos conceptos:

Inteligencia Artificial

Analítica de Datos

Evaluar las soluciones planteadas, determinando cuales son factibles y posibles llevar a cabo. Es importante revisar diferentes aspectos de la realidad de la institución, ya que de esto dependerá la aplicación de las soluciones.

**Económico:** este parámetro permite identificar la relación entre el presupuesto definido y el costo de las soluciones tecnológicas que se están analizando.

**Recursos Humanos:** permite identificar la disponibilidad y accesibilidad del talento humano para el análisis, desarrollo e implementación de las soluciones.

**Tiempo de Implementación:** hace entender el tiempo que puede llevar a cabo la puesta en marcha de la solución.

**Tecnología:** parámetro que permite medir la disponibilidad de recursos y herramientas tecnológicas para el desarrollo y apropiación de las soluciones tecnológicas.

**Tabla 57**

*Matriz solución vs desarrollo de la capacidad*

<b>Solución</b>	<b>Capacidad Económico</b>	<b>Recursos Humanos</b>	<b>Tiempo de Implementación</b>	<b>Tecnología</b>	<b>Total</b>
Opción 1					
Opción 2					
Opción 3					
Opción 4					
Opción 5					
Opción n					

*Fuente.* Elaboración propia

Para calificar cada una de las capacidades se establece la siguiente escala:

- 0: No se cuenta con la capacidad y/o disponibilidad, y es inviable.
- 1: No se cuenta con la capacidad y/o disponibilidad, pero puede ser evaluado.
- 2: Se cuenta parcialmente con la capacidad y/o disponibilidad.
- 3: Se cuenta en su totalidad con la capacidad y/o disponibilidad.

Al final de cada análisis de solución, se procede a sumar la calificación de cada una de las capacidades. La solución que tenga el mayor valor será la que tenga más viabilidad para su desarrollo e implementación.

**Controlar (Control)**

Habiendo realizado adecuadamente el desarrollo de las fases anteriores, aquí se pretende:

Documentar todo el proceso realizado para futuros cambios.

Garantizar la mejora a través del desarrollo de tableros de control, indicadores e información estadística que permitan medir el proceso en el tiempo. Dependiendo del proveedor que tenga la institución (Microsoft, Google), pueden desarrollarse algunas soluciones que permitan hacer el seguimiento respectivo (Power BI, Data Studio, entre otros).

Como beneficios del MOGEDU-TI, cabe mencionar las siguientes:

Integración de las TIC en el currículo.

La innovación como elemento clave para el desarrollo de las capacidades y habilidades del estudiante.

Los cambios se deben dar en la función del tiempo.

Rediseño de los contenidos, ya que no están aplicados a la realidad.

Los procesos educativos deben adaptarse las necesidades.

Aplicación de diferentes estrategias pedagógicas que permitan diseñar diferentes estilos de enseñanza.

Coordinación entre los actores.

Forma como se difunde la información.

### ***Proyectos Educativos***

Este componente en el modelo parte del análisis de algunas metodologías aplicadas a diferentes proyectos educativos, lo cual permitirá de cierta manera minimizar los riesgos y garantizar el éxito de la implementación de MOGEDU-TI. Como metodologías más relevantes se tienen:

**COBIT:** es un marco de trabajo que está enfocado en la gestión y gobierno de las tecnologías de la información. Así que, dentro de las fases de MOGEDU-TI, COBIT se encuentra inmerso aportando a:

Definir claramente las necesidades y condiciones actuales de las instituciones, con el fin de establecer unos objetivos claros, medibles y reales para la implementación del modelo.

La creación de mecanismos que permitan dentro del proceso la priorización de las actividades para una adecuada toma de decisiones.

El monitoreo y seguimiento de las tareas y actividades de cada una de las etapas del modelo, de manera que se puedan establecer indicadores de desempeño.

**ITIL:** es un sistema que guía hacia el uso de las mejores prácticas para la gestión de servicios de tecnologías de la información. Esto permite que se abarquen los aspectos de infraestructura, desarrollo y operaciones de TI, enmarcado en la mejora continua del servicio. Para ello se establecen algunos puntos importantes que son tenidos en cuenta en la implementación del modelo:

Dar una gestión estratégica a los recursos de TI.

Dar una oportuna gestión a los riesgos que puedan presentarse en la implementación de soluciones tecnológicas, así como en el mantenimiento de las mismas.

Mejora continua, que viene anclado con una de las etapas de MOGEDU-TI, donde se busca que la solución madure con el tiempo.

**TOGAF:** es un framework que busca alinear los objetivos comerciales y de negocio con la tecnología provista por la entidad. Por tal motivo, dentro del flujo siempre se busca no perder de vista la razón de ser de la institución, que para este caso es del sector educación, haciendo que los diferentes sistemas de información y los que sean implementadas.

### ***SCRUM***

Es un marco metodológico que se basa en el desarrollo de proyectos ágiles, donde se busca obtener resultados tempranos, sin esperar a que el proyecto sea desarrollado en su totalidad. Esto parte de un trabajo colaborativo por parte de las diferentes partes interesadas, donde se establecen metas u objetivos pequeños, que sumados, llegan a la completitud del proyecto. Para el caso en particular, su aporte dentro de MOGEDU-TI está enfocado en la implementación de las soluciones que hayan sido establecidas, determinando varios spring o

resultados tempranos (donde se establecen algunos avances importantes que pueden ser dados en el desarrollo del proyecto), de manera que se vea la materialización de la solución de forma incremental, haciendo que se vean resultados en un menor tiempo, y llegando al final con un producto totalmente terminado de acuerdo a la planeación que haya sido definida.

### **Resumen**

Es importante tener en cuenta y aprovechar las diferentes metodologías y sistemas ya probados y validados en el mercado y que tienen un grado de madurez importante, hace que MOGEDU-TI cuente con lo mejor de cada uno de ellos, para ponerlo al servicio de la comunidad educativa como instrumento de apoyo para el mejoramiento de la calidad en sus procesos internos y externos, buscando brindar las herramientas adecuadas a cada uno de los estudiantes, con el apoyo de cada uno de los miembros de la comunidad educativa y la implementación de soluciones tecnológicas que apoyen en todo el proceso.

### Evaluación del MOGEDU-TI

Con el fin de poder tener una retroalimentación sobre el modelo de gestión TI propuesto (MOGEDU-TI), se ha diseñado el modelo de evaluación con el fin de determinar su pertinencia y adaptabilidad al sector educativo y en particular a las instituciones de educación secundaria y media en la ciudad de Bogotá.

Esta evaluación fue realizada por diferentes actores de la comunidad educativa, con el fin de conocer desde cada uno de los puntos de vista, la pertinencia del modelo propuesto para el mejoramiento de la calidad en la educación. Así que a continuación, se muestra la manera como fue abordada la evaluación.

1. La evaluación fue realizada por los siguientes actores:

**Tabla 588**

Actores participantes

Actor	Cantidad
Docente	8
Docente UNAD (Universidad Nacional Abierta y a Distancia)	1
Administrativo	1
Padre y/o acudiente	8
Estudiante	2

*Fuente.* Elaboración propia

2. Se envió correo electrónico a los evaluadores, con la siguiente información:

En el marco del proyecto: "Modelo de gestión TI apoyado en la inteligencia artificial y la analítica de datos para el aumento de la calidad en los procesos de enseñanza de la educación secundaria y media en instituciones educativas del sector privado y público de Bogotá", para optar al título de Magíster en Gestión TI, de la Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, solicitamos de manera atenta su colaboración en la evaluación del MODELO DE GESTIÓN PARA LA Educación Apoyado En Las Ti (Mogedu-TI) propuesto, con el fin de medir la objetividad, confiabilidad y

validez en búsqueda del aumento en los índices de calidad en los procesos de enseñanza de la educación secundaria y media en instituciones educativas del sector privado y público de Bogotá.

Para esto, le invitamos a participar dando respuesta a las preguntas del siguiente formulario, donde todas las Respuestas son válidas, por lo que su experiencia enriquecerá de manera significativa este proceso académico. Responder a este instrumento solo le tomará unos 15 minutos.

Enlace Evaluación Modelo "MOGEDU-TI":

[https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=eIQALskT06dYXP8peud8\\_j9A3fY45NIkzozaDf20T9UMjICTUhONkhRUjVHQ0U0UExDtjAyNzFOQi4u](https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=eIQALskT06dYXP8peud8_j9A3fY45NIkzozaDf20T9UMjICTUhONkhRUjVHQ0U0UExDtjAyNzFOQi4u)

Nota:

Adjunto en la evaluación encontrará la infografía del modelo de gestión con el objetivo que los evaluadores tengan un acercamiento de primera mano a la estructura del modelo.

También se relaciona un video explicativo del modelo con el fin de profundizar el contexto del mismo y adjunto al correo encontrará la presentación del modelo en formato Power Point. El video se encuentra en el siguiente enlace:

[https://youtu.be/8cFXBaIV\\_aI](https://youtu.be/8cFXBaIV_aI)

Esta información será recopilada únicamente para fines de investigación en el ejercicio de las actividades académicas, se tratará de manera agregada y se conservará según la Ley 1581 de 2012 de protección de datos en Colombia.

Agradecemos de antemano su contribución

3. Después de revisar el video y conforme a su experiencia en el sector educativo, se plantean las siguientes preguntas:

(1) Teniendo en cuenta las etapas definidas en el ciclo DMAIC (Diseñar, Medir, Analizar, Implementar, Controlar), ¿Considera importante adicionar alguna fase para que sea óptimo y eficiente?

Si  ¿Cuál?

No

(2) ¿Considera relevante la manera como se mide el uso de las TIC frente a las capacidades de la institución? En caso de que su respuesta sea NO, por favor indíquenos qué forma considera adecuada.

Si

No  ¿Cuál?

(3) Según los elementos planteados en el MOGEDU-TI (Institución, Evaluación, Ética y Psicosocial, Pedagógica, Tecnológica, Seguridad, IA y Analítica, ¿considera importante otro elemento y cuál?

Si  ¿Cuál?

No

(4) Está de acuerdo con el uso de metodologías ágiles o recomendaría validar otro tipo de metodologías para el desarrollo de proyectos ¿cuáles?

Si

No  ¿Cuál?

(5) ¿Cree importante involucrar a todos los actores de la comunidad educativa, buscando que se articulen para apoyar el desarrollo integral del estudiante?

Si

No

(6) ¿Considera relevante el uso de la tecnología apoyada con técnicas de inteligencia artificial y analítica de datos para cumplir con el objetivo de mejorar la calidad en la educación?

Si

No

(7) De acuerdo a los aspectos a evaluar para determinar la(s) soluciones a desarrollar, ¿considera importante adicionar otro aspecto que sea relevante para que las instituciones tomen la decisión? ¿cuál(es)

Si  ¿Cuáles?

No

(8) ¿Cree que la mejora continua es importante para que el modelo se vaya ajustando a las nuevas necesidades de la educación?

Si

No

(9) ¿Ve viable la implementación de MOGEDU-TI en cualquier institución educativa? En caso de que su respuesta haya sido No, justifique.

Si

No  ¿Por qué?

### Resultados de la evaluación

La distribución de los evaluadores por sector se dio de la siguiente manera:

**Figura 733**

*Distribución evaluaciones por sector*



*Fuente.* Elaboración propia

Como resultado de la evaluación del modelo de gestión TI (MOGEDU-TI), los evaluadores contestaron de la siguiente manera:

- (1) Teniendo en cuenta las etapas definidas en el ciclo DMAIC (Diseñar, Medir, Analizar, Implementar, Controlar), ¿considera importante adicionar alguna fase para que sea óptimo y eficiente?

**Figura 744**

*Respuesta pregunta 1 evaluación del modelo*



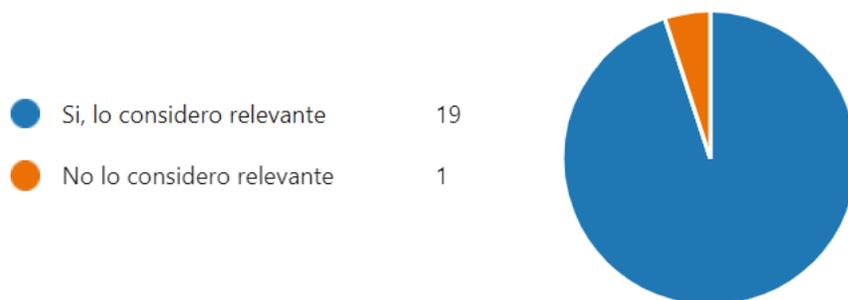
*Fuente.* Elaboración propia

El evaluador que indicó que era importante adicionar alguna fase, mencionó una fase denominada “Verificar.”

(2) ¿Considera relevante la manera como se mide el uso de las TIC frente a las capacidades de la institución? En caso de que su respuesta sea NO, por favor indíquenos qué forma considera adecuada.

**Figura 755**

*Respuesta pregunta 2 evaluación del modelo*



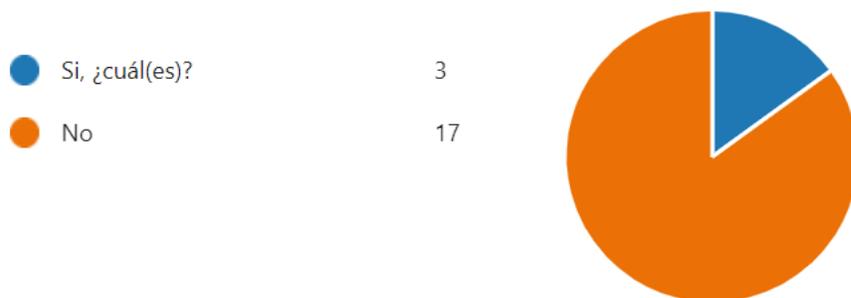
*Fuente.* Elaboración propia

El evaluador que indica “No lo considero relevante”, menciona que, en la descripción del vídeo e insumos, indica qué es lo que va a medir, presenta algunas matrices de madurez, pero no indica cómo lo va a medir.

(3) Según los elementos planteados en el MOGEDU-TI (Institución, Evaluación, Ética y Psicosocial, Pedagógica, Tecnológica, Seguridad, IA y Analítica, ¿considera importante otro elemento y cuál?

**Figura 766**

*Respuesta pregunta 3 evaluación del modelo*



*Fuente.* Elaboración propia

Los tres evaluadores que consideraron importantes elementos adicionales mencionaron:

Elementos académicos que serían complementarios a los pedagógicos y enlazados con las TIC, además de valorar el capital intelectual o actores dentro del modelo.

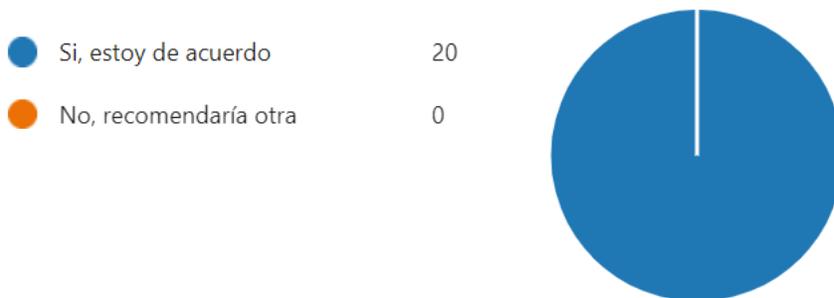
Desarrollo de habilidades blandas para la vida y la productividad anclado a la capacidad ética y psicosocial desarrollando estándares de calidad en cuanto a la formación integral.

Tener en cuenta la ubicación geográfica de las instituciones para conectarlas con un componente ambiental.

- (4) Está de acuerdo con el uso de metodologías ágiles o recomendaría validar otro tipo de metodologías para el desarrollo de proyectos ¿cuáles?

**Figura 777**

*Respuesta pregunta 4 evaluación del modelo*



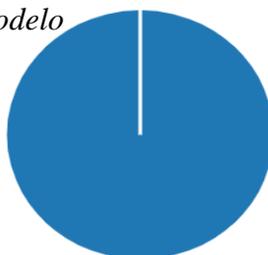
*Fuente.* Elaboración propia

- (5) ¿Cree importante involucrar a todos los actores de la comunidad educativa, buscando que se articulen para apoyar el desarrollo integral del estudiante?

**Figura 788**

*Respuesta pregunta 5 evaluación del modelo*

● Si	20
● No	0



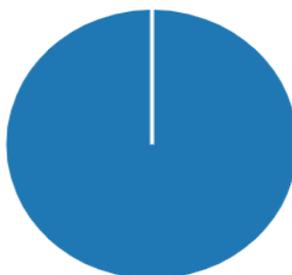
*Fuente.* Elaboración propia

(6) ¿Considera relevante el uso de la tecnología apoyada con técnicas de inteligencia artificial y analítica de datos para cumplir con el objetivo de mejorar la calidad en la educación?

**Figura 799**

*Respuesta pregunta 6 evaluación del modelo*

● Si	20
● No	0



*Fuente.* Elaboración propia

(7) De acuerdo con los aspectos a evaluar para determinar la(s) soluciones a desarrollar, ¿considera importante adicionar otro aspecto que sea relevante para que las instituciones tomen la decisión? ¿cuál(es)

**Figura 800**

*Respuesta pregunta 7 evaluación del modelo*

● Si, ¿cuál(es)?	3
● No	17



*Fuente.* Elaboración propia

Los tres evaluadores que consideraron importantes otros aspectos para la toma de decisiones mencionaron los siguientes aspectos:

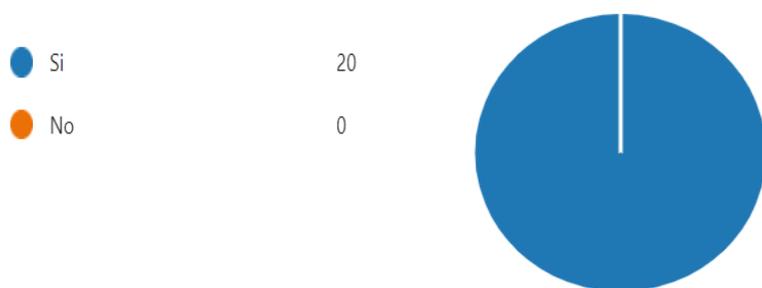
La calidad de aprendizaje de los estudiantes, ya que esto le daría un estatus mayor al colegio.

Análisis del contexto.

Facilidad de implementación del modelo, captación de estudiantes.

(8) ¿Cree que la mejora continua es importante para que el modelo se vaya ajustando a las nuevas necesidades de la educación?

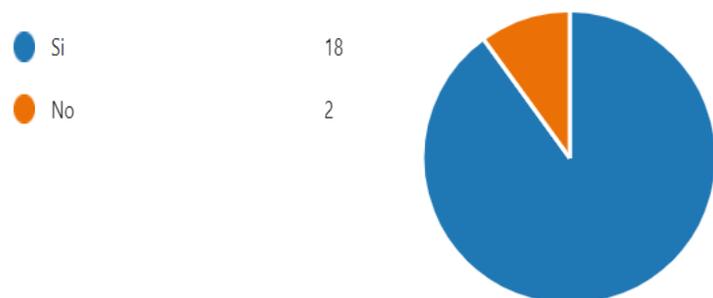
**Figura 811**  
*Respuesta pregunta 8 evaluación del modelo*



Fuente. Elaboración propia

(9) ¿Ve viable la implementación de MOGEDU-TI en cualquier institución educativa? En caso de que su respuesta haya sido No, justifique.

**Figura 822**  
*Respuesta pregunta 9 evaluación del modelo*



Fuente. Elaboración propia

Los dos evaluadores que consideraron inviable la implementación de MOGEDU-TI, mencionaron:

No todas las IE tienen la capacidad de tener elementos de analítica de datos, ni de IA, ni un director TI, este tipo de soluciones aunque necesarias no son del todo aplicables a todos los entornos, por citar un ejemplo, en las IE Rurales no sería posible utilizarlo, dado que éstas en muchos casos no tienen las necesidades básicas satisfechas, como acceso a energía, acceso a agua potable, acceso a pupitres, libros, infraestructura y por no mencionar que muchas no tienen computadores o si los tienen no tienen acceso a internet o al almacenamiento de datos, así que disponer de un director de TI o un gestor en este tipo de IE es más complejo y por tanto el MOGEDU-TI NO es para CUALQUIER IE. ¿Qué tan flexible sería el MOGEDU-TI para adaptarse al contexto colombiano? ¿Qué tan flexible sería para no utilizar algún componente y aun así ser válido su uso o adaptarse a la tecnología que utilice la IE en el momento (así sea una tecnología básica Ej. Whatsapp)?, Puedes establecer un alcance de MOGEDU-TI y establecer unos supuestos sobre qué características deberían soportar las IE para aprovechar la utilidad de la propuesta, que por cierto me parece ingeniosa e innovadora. Tal vez MOGEDU-TI podría ser aplicable en el ámbito de la Educación Superior y con ello acotas el alcance, pues las IES cumplirían con los supuestos iniciales para el uso de MOGEDU-TI.

No es viable para "Cualquier" institución, porque existen aspectos en los que difiere una institución de otra. Se deben tener en cuenta las particularidades y necesidades propias de cada establecimiento, y los aspectos de mejora a los cuales puede comprometerse para garantizar que el modelo sea funcional para cada institución.

### **Análisis de Resultados según la Evaluación**

En la pregunta, “Teniendo en cuenta las etapas definidas en el ciclo DMAIC (Diseñar, Medir, Analizar, Implementar, Controlar), ¿sugeriría adicionar otra(s) etapa(s) con el fin de optimizar y hacer más eficiente el proceso?”, un evaluador indicó que: Es importante adicionar una fase denominada “Verificar”, encontramos que esta sería un equivalente a la etapa definida en el ciclo DMAIC, como “Controlar”; en donde se deberá documentar todo el proceso realizado para futuros cambios y se debe garantizar la mejora a través del desarrollo de tableros de control, indicadores e información estadística que permitan medir el proceso en el tiempo el cual ayudará a realizar adecuaciones y/o correcciones en la ejecución del modelo y su desarrollo según sea el caso.

En la pregunta, “¿Considera relevante la manera como se mide el uso de las TIC frente a las capacidades de la institución?”, un evaluador indicó que: “En la descripción del vídeo e insumos, indica qué es lo que va a medir, presenta algunas matrices de madurez, pero no indica cómo lo va a medir”. En respuesta a esta pregunta se indica que en el desarrollo del capítulo IV (Madurez del sistema educativo de la institución y de las capacidades de TI), se ha definido una matriz de madurez donde primero se han definido las capacidades con las que cuenta la institución educativa, de allí se definen unos niveles de madurez en los que se encuentra el elemento de la capacidad definido desde el nivel 0 que es el más bajo o nulo, hasta el nivel 5 que es el más alto o completo. A partir de allí se obtiene un valor de evaluación y este valor se lleva a una matriz de con el fin de mejorar las capacidades más débiles, en donde al definir las se llevará a otra matriz donde se definen varias soluciones que acudan a mejorar la capacidad con una evaluación de:

0: No se cuenta con la capacidad y/o disponibilidad, y es inviable.

1: No se cuenta con la capacidad y/o disponibilidad, pero puede ser evaluado.

2: Se cuenta parcialmente con la capacidad y/o disponibilidad.

3: Se cuenta en su totalidad con la capacidad y/o disponibilidad.

Al final de cada análisis de solución, se procede a sumar la calificación de cada una de las capacidades. La solución que tenga el mayor valor será la que tenga más viabilidad para su desarrollo e implementación.

En la pregunta: “según los elementos planteados en el MOGEDU-TI (Institución, Evaluación, Ética y Psicosocial, Pedagógica, Tecnológica, Seguridad, IA y Analítica, ¿Sugeriría otro(s) elemento(s) y cuál(es)?”, tres evaluadores indicaron que:

“Elementos académicos que serían complementarios a los pedagógicos y enlazados con las TIC, además de valorar el capital intelectual o actores dentro del modelo”.

“Desarrollo de habilidades blandas para la vida y la productividad anclado a la capacidad ética y psicosocial desarrollando estándares de calidad en cuanto a la formación integral”.

“Tener en cuenta la ubicación geográfica de las instituciones para conectarlas con un componente ambiental”.

En respuesta a las sugerencias por parte es importante revisar el estado de cada institución según las matrices revisando el estado actual en cada uno de los elementos realizar un punto de partida y visualizar a donde se quiere llegar o se podría llegar con un plan de trabajo fortaleciendo cada elemento y/o implementando los elementos ausentes. Es importante que cada institución revise si es necesario complementar algún elemento planteado con el fin de potenciarlos y/o complementarlos en búsqueda de un mejor resultado más ágil y/o efectivo.

En la pregunta, “de acuerdo con los aspectos a evaluar para determinar las soluciones a desarrollar (económico, recursos humanos, tiempo de implementación, tecnología), ¿sugeriría

otro aspecto que sea relevante para que las instituciones tomen la decisión de implementar la solución?”, tres evaluadores indicaron que:

“La calidad de aprendizaje de los estudiantes, ya que esto le daría un estatus mayor al colegio”.

“Análisis del contexto”.

“Facilidad de implementación del modelo, captación de estudiantes”.

En respuesta a las preguntas la calidad en el aprendizaje sería el resultado de mejorar los elementos de la institución, por tal motivo no se podría considerar como un aspecto de evaluación. El proceso de facilidad de implementación se define según los resultados del estudio de evaluación a las soluciones posibles ya que se toman los recursos viables de la institución y se comparan con los necesarios para lograr la implementación, el resultado de ese análisis se destaca la facilidad o viabilidad de cada solución.

En la pregunta: “¿Es viable la implementación de MOGEDU-TI en cualquier institución educativa y por qué?” dos evaluadores indicaron que:

“No todas las IE tienen la capacidad de tener elementos de analítica de datos, ni de IA, ni un director TI, este tipo de soluciones aunque necesarias no son del todo aplicables a todos los entornos, por citar un ejemplo, en las IE Rurales no sería posible utilizarlo, dado que éstas en muchos casos no tienen las necesidades básicas satisfechas, como acceso a energía, acceso a agua potable, acceso a pupitres, libros, infraestructura y por no mencionar que muchas no tienen computadores o si los tienen no tienen acceso a internet o al almacenamiento de datos, así que disponer de un director de TI o un gestor en este tipo de IE es más complejo y por tanto el MOGEDU-TI NO es para CUALQUIER IE. ¿Qué tan flexible sería el MOGEDU-TI para adaptarse al contexto colombiano? ¿Qué tan flexible sería para no utilizar algún

componente y aun así ser válido su uso o adaptarse a la tecnología que utilice la IE en el momento (así sea una tecnología básica Ej. Whatsapp)?, Puedes establecer un alcance de MOGEDU-TI y establecer unos supuestos sobre qué características deberían soportar las IE para aprovechar la utilidad de la propuesta, que por cierto me parece ingeniosa e innovadora. Tal vez MOGEDU-TI podría ser aplicable en el ámbito de la Educación Superior y con ello acotas el alcance, pues las IES cumplirían con los supuestos iniciales para el uso de MOGEDU-TI”.

“No es viable para "Cualquier" institución, porque existen aspectos en los que difiere una institución de otra. Se deben tener en cuenta las particularidades y necesidades propias de cada establecimiento, y los aspectos de mejora a los cuales puede comprometerse para garantizar que el modelo sea funcional para cada institución.”

En respuesta a las preguntas el modelo MOGEDU – TI se puede implementar en cualquier fase que se encuentre una institución desde la institución que tiene las características más completas para una implementación más básica, como la institución que necesite se implemente todo desde 0 ya que MOGEDU – TI analiza y estudia cada uno de los aspectos de la institución en su matriz de madurez. MOGEDU – TI puede denominarse una ventana a un modelo inicial o perfeccionar un modelo más macro. Se ve que para los evaluadores preocupante el cómo MOGEDU – TI podría resolver los problemas tecnológicos, pero MOGEDU – TI es una ventana para dar soluciones ya sean simples tecnológicamente como lo sugieren el WhatsApp y la IA donde a través de Whatsapp y las apps se pueden generar Respuestas rápidas y matices de respuesta, que pueden brindar agilidad y eficiencia en procesos según la necesidad. MOGEDU – TI se puede prestar solamente para realizar un estudio y análisis de cualquier institución

educativa para conocer el estado y el nivel que se encuentra con relación a los aspectos calificables por el modelo.

MOGEDU – TI se podría usar en fases no es indispensable aplicarlo en todos los elementos Institución, Evaluación, Ética y Psicosocial, Pedagógica, Tecnológica, Seguridad, IA y Analítica podríamos solamente tomar uno y enfocarlo en un solo proceso o realizarlo en forma macro, también está la posibilidad de dar prioridad en cada elemento y comenzar en brindar soluciones al más importante y urgente por mejorar evaluándolo los ámbitos económico, recursos humanos, tiempo de implementación, tecnología como lo sugiere el modelo. Entonces creemos que el modelo se puede flexibilizar y aplicar en cualquier Institución educativa ya sea solamente en temas de estudios para saber el estado de la institución y/o implementación de soluciones.

Cabe recalcar que el modelo planteado es una investigación, y se idealiza que sea implementado en próximos estudios con el fin de realizar una nueva evaluación en implementación.

### **Resumen**

La evaluación de MOGEDU-TI por parte de los diferentes actores de la comunidad educativa permitió comprender la posición de cada uno de ellos hacia la implementación del modelo. Como característica general se evidencian brechas hacia el sector oficial que puede afectar la puesta en marcha de dicho modelo. Sin embargo, el modelo es atractivo a los ojos de cada uno de los actores, y ven con un gran positivismo y realidad la eficiencia y mejora que puede generar en los procesos educativos en busca de la mejora en la educación.

## Conclusiones

La encuesta como técnica de recolección de datos, brinda los primeros pasos para entender la realidad del sistema de educación, que servirán de insumo para el análisis e identificación de patrones de comportamiento, con el fin de determinar las acciones de mejoramiento de la calidad en la educación secundaria y media en las instituciones educativas de la ciudad de Bogotá.

Se detectaron los problemas que aquejan a la comunidad educativa en la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta los puntos de vista de cada uno de los actores de la comunidad educativa (estudiantes, docentes, administrativos, padres de familia).

Parte del análisis de los problemas evidenciados servirán como punto de partida para modelar soluciones basadas en la gestión de TI que permitan mejorar la calidad de la educación.

De acuerdo a los estudios previos se evidenciaron problemas socioeconómicos enfocados en índices de pobreza y oportunidades, afectando las necesidades básicas para un adecuado desarrollo de los estudiantes.

Una de las causas principales por las cuales se ve afectada la calidad en la educación, se debe a que el profesor no cuenta con el tiempo suficiente para planificar y hacer seguimiento a sus estudiantes. Asimismo, es importante tener en cuenta que el modelo de enseñanza y evaluación no se encuentra alineado con las necesidades y requerimientos actuales de la sociedad.

MOGEDU-TI integra lo mejor de diferentes metodologías y estándares que han sido implementados en diferentes industrias, lo que hace que su adaptabilidad y puesta en marcha en el sector educativo sea más sencillo y los riesgos sean más bajos.

Se espera que este proyecto de investigación sea un punto de partida para futuras investigaciones y trabajos relacionados, donde MOGEDU-TI pueda ser mejorado, madurado e implementado con el fin de validar su pertinencia y adaptabilidad al sector educativo.

Según estudios realizados por los entes de seguimiento y control en la calidad de la educación se evidencia que en muchos casos la medida de la calidad se ve afectada por factores externos, de ámbitos sociales y económicos frente a los alumnos.

Actualmente la calidad de la educación se debe medir de forma que el estudiante pueda priorizar y mejorar sus habilidades en los aspectos más fuertes y reforzar los menos fuertes con el fin de que tenga el conocimiento previo a ellos.

A causa de la pandemia se evidencia un alto aumento e índice en la deserción y repitencia debido a que varios estudiantes no contaron con las habilidades para el manejo de las herramientas informáticas y en otros no contaban con las herramientas para su correcto desarrollo del programa educativo.

La encuesta como técnica de recolección de datos, brinda los primeros pasos para entender la realidad del sistema de educación, que servirán de insumo para el análisis e identificación de patrones de comportamiento, con el fin de determinar las acciones de mejoramiento de la calidad en la educación secundaria y media en las instituciones educativas de la ciudad de Bogotá.

Se detectaron los problemas que aquejan a la comunidad educativa en la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta el punto de vista de los docentes.

Parte del análisis de los problemas evidenciados servirán como punto de partida para modelar soluciones basadas en la gestión de TI que permitan mejorar la calidad de la educación.

De acuerdo con los estudios previos se ha detectado problemas socioeconómicos enfocados en índices de pobreza y oportunidades, afectando las herramientas básicas para el correcto desarrollo educativo de los estudiantes.

Una de las causas principales por las cuales se ve afectada la calidad en la educación, se debe a que el profesor no cuenta con el tiempo suficiente para planificar y hacer seguimiento a sus estudiantes. Asimismo, consideran que hacen falta cambios radicales en los procesos de educación encaminados hacia las necesidades actuales de la sociedad.

El análisis de los datos nos indica que el estudiante está esperando llegar al 3 trimestre para mejorar sus calificaciones y/o en su defecto salvar la asignatura de una nota deficiente.

El uso de herramientas graficas como es el dashboard ayuda a que el usuario pueda llevar un control más dinámico y de fácil entendimiento según el rendimiento estudiantil, con el fin de tomar de decisiones tempranas con el fin de reforzar la calidad de la educación.

El fácil acceso a los datos ayuda al lector que pueda generar estrategias en pro de mejorar.

Los cuadros de control ayudan al usuario para saber que estrategias tomar frente a los actores según lo determine la situación, si es para reforzar sus habilidades y/o crear planes estratégicos con el fin de cumplir con el valor mínimo de calidad en el programa estudiantil frente a una o varias asignaturas.

Al tener una base de datos con las notas en relación del tiempo se puede llevar un seguimiento del estudiante, asignatura, curso, entre otros con el fin de evidenciar la tendencia a futuro y así tomar decisiones tempranas, con el fin de aumentar los índices de calidad y cerrando los posibles vacíos académicos con programas o estrategias de mejora.

Al tener un análisis de seguimiento podemos realizar un estudio de comportamiento académico del estudiante y así realizar un seguimiento al evidenciar un desempeño bajo o nulo; y así evidenciar si existen posibles factores externos que afecten su calidad educativa y realizar un seguimiento temprano evitando reprobaciones, repitencias o deserciones.

### Referencias

- Baishya, D., & Maheshwari, S. (2020). *Contemporary Educational Technology*, 11(1), 31–46.  
Whatsapp groups in academic context: Exploring the academic uses of whatsapp groups among the students. <https://doi.org/10.30935/cet.641765>
- Barranco Fragoso, R. (18 de Junio de 2012). IBM. *¿Qué es Big Data?*.  
<https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/im/que-es-big-data/index.html>
- César, J., & Guzmán, O. (2015). *Diseño de un marco teórico explicativo sobre la acreditación escolar como herramienta para el mejoramiento de la calidad de la educación básica y media pública de Bogotá, D.C.*  
[https://ciencia.lasalle.edu.co/doct\\_educacion\\_sociedad](https://ciencia.lasalle.edu.co/doct_educacion_sociedad)Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/doct\\_educacion\\_sociedad/4](https://ciencia.lasalle.edu.co/doct_educacion_sociedad/4)
- Constaín Rengifo, S. C., Agudelo, M. I., Pico Quintero, C. P., Cristancho Cruz, L. V., Orjuela Velasco, M. A., Sánchez Barrera, N., . . . Castillo Bernal, D. (31 de Octubre de 2019). *Mintic, Guía general de un proceso de Arquitectura Empresarial*.  
[https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9435\\_Guia\\_Proceso.pdf](https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9435_Guia_Proceso.pdf)
- De, U., Sabana, L. A., & De Educación, F. (n.d.). *Una aproximación a la educación media en Colombia desde 1994 hasta 2015: reflexiones a partir del estado del arte Jenny Marcela Iguarán Olaya*.
- Downey, D. B., Quinn, D. M., & Alcaraz, M. (2019). *The Distribution of School Quality: Do Schools Serving Mostly White and High-SES Children Produce the Most Learning?* *Educación*, 92(4), 18. <https://doi.org/10.1177/0038040719870683>
- F, J. A. A. (2016). *Gestión de La Educación*. Educational Data Analytics (EDA) and School Administration., 6(2), 149–168.

- <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/gestedu/article/view/25499/27791>
- González Dávila, P. (04 de Junio de 2010). Business Intelligence: la predicción del futuro. *Revistabyte*. <https://revistabyte.es/tema-de-portada-byte-ti/business-intelligence-la-prediccion-del-futuro-3/>
- Guadarrama González, P., Morales, Á., Trech, M., Argüello, R., Peláez Cárdenas, A. F., Guo, W., & Forero García, R. (2006). No. 20. *Tecnologías de la información y la comunicación en la educación*, Biblioteca Digital Magisterio. Tecnología, 20, 96. <http://bibliotecadigital.magisterio.co.bibliotecavirtual.unad.edu.co/revista/no-20-tecnolog-de-la-informaci-n-y-la-comunicaci-n-en-la-educaci-n-0#>
- Gutiérrez Cantor, J., Guzmán Prieto, B. N., & Chisco Quintero, D. S. (2017). *Guía de implementación de gestión de servicio de TI usando ITIL en las MIPYME*. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/001/703/1/Chisco%20Quintero%2C%20David%20Santiago%20-%202017.pdf>
- Hershkovitz, A., Abu Elhija, M., & Zedan, D. (2019). *WhatsApp is the message: Out-of-class communication, student-teacher relationship, and classroom environment*. *Journal of Information Technology Education: Research*, 18, 63. <https://doi.org/10.28945/4183>
- Intituto Nacional de Ciberseguridad. (2017). Incibe. [https://www.incibe.es/sites/default/files/contenidos/guias/doc/guia-cloud-computing\\_0.pdf](https://www.incibe.es/sites/default/files/contenidos/guias/doc/guia-cloud-computing_0.pdf)
- Jung, H., Jun, W., Gruenwald, L., & Hong, S. K. (2002). *The design and implementation of a web-based teaching-learning model for information communication technology application education*. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture*

- Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 2436, 56–68.  
[https://doi.org/10.1007/3-540-45689-9\\_5](https://doi.org/10.1007/3-540-45689-9_5)
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. (2016). *MICITT. Flor de Loto - Relacionando ideas para obtener soluciones*.  
[https://www.innovacion.cr/sites/default/files/article/adjuntos/herramientas\\_practicas\\_para\\_innovacion\\_1.0\\_flor\\_de\\_loto.pdf](https://www.innovacion.cr/sites/default/files/article/adjuntos/herramientas_practicas_para_innovacion_1.0_flor_de_loto.pdf)
- MinTIC, COLCIENCIAS, ParqueSoft. (28 de Enero de 2015). *Modelo para el Emprendimiento TI Colombia*. [https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-73972\\_recurso\\_1.pdf](https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-73972_recurso_1.pdf)
- Mosquera, R., Castrillón, O. D., & Parra, L. (2018). *Prediction of psychosocial risks in colombian teachers of public schools using machine learning techniques*. *Información Tecnológica*, 29(4), 267–281. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642018000400267>
- Navarro, M. (03 de Junio de 2016). La realidad del marketing digital. *Revistabyte*.  
<https://revistabyte.es/tema-de-portada-byte-ti/marketing-digital-una-realidad/>
- Navarro, M. (03 de Abril de 2018). *Más que un modelado de procesos*. *Revistabyte*.  
<https://revistabyte.es/tema-de-portada-byte-ti/bpm-mas-modelado-procesos/>
- Navas, L. P., Montes, F., Abolghasem, S., Salas, R. J., Toloo, M., & Zarama, R. (2020). *Socio-Economic Planning Sciences*, 100801. Colombian higher education institutions evaluation. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100801>
- Paz, F. J., Clóvis, S., Krassmann, A., & Tarouco, L. M. (2017). *Perspectivas tecnológicas para o aprimoramento de chatbots educacionais em AIML*. *Educación*, 20, 7–15.  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-99592017000200002&lang=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592017000200002&lang=es)

- Perdomo Charry, G., & Arias Pérez, J. (29 de Abril de 2014). Modelo de servicio en business analytics orientado a la gestión del talento humano. *Revistas UIS*:  
<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistagti/article/view/4571/5809>
- Pérez Tornero, J. M., & Tejedor, S. (2017). *Tecnología e Informática; Didáctica; Aprendizaje. Innovación Educativa y Tics. Guía Básica Biblioteca Digital Magisterio*.  
<http://bibliotecadigital.magisterio.co.bibliotecavirtual.unad.edu.co/libro/innovacion-educativa-y-tics-gu-b-sica#>
- Reimers, F. (2002). Tres paradojas educativas en América Latina. Sobre la necesidad de ideas públicas para impulsar las oportunidades educativas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 29 (March), 131–155. <https://doi.org/10.35362/rie290954>
- Remolina Caviedes, J. F. (2018). *El Banco Mundial y la política educativa para Colombia y Brasil*. *Política Educativa*, 48(1), 53–72. <https://search-proquest-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/docview/2203083702/fulltextPDF/30BC345FBAE54D30PQ/1?accountid=48784>
- Rojano Ramos, S., López Guerrero, M. del M., & López Guerrero, G. (2016). *Desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación para reforzar los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias en el grado de maestro/a en educación infantil de la Universidad de Málaga*. *Educación Química*, 27(3), 226–232.  
<https://doi.org/10.1016/j.eq.2016.04.006>
- Ruiz Mercader, J., Ruiz Santos, C., Martínez León, I., & Peláez Ibarrondo, J. (13 de Abril de 2016). *UPCT. Modelo para la gestión del cambio organizacional en las pymes*.  
<https://www.upct.es/~economia/PUBLI-INO/MODELO%20PARA%20LA%20GESTION%20DEL%20CAMBIO.pdf>

- Sataloff, R. T., Johns, M. M., & Kost, K. M. (n.d.). *La deserción escolar y su incidencia en la calidad de vida: historias de vida de niños y niñas que han desertado del proceso escolar en el municipio de girardot años 2006-2008*. Retrieved March 2, 2021, from [https://repository.cinde.org.co/bitstream/handle/20.500.11907/1805/AriasRamirezRojasHerrera\\_2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.cinde.org.co/bitstream/handle/20.500.11907/1805/AriasRamirezRojasHerrera_2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Tapia Herrera, E. E. (2011). *Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera*. Negocios Electrónicos.  
[https://www.itesrc.edu.mx/ericktapia/docs/chapter01\\_info.pdf](https://www.itesrc.edu.mx/ericktapia/docs/chapter01_info.pdf)
- Trejo Quintana, J. (2017). *Apuntes sobre la incorporación del término alfabetización mediática y digital en américa latina*. *Tecnología e Informática; Didáctica; Aprendizaje*, 227–241.  
<https://doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i51.015>
- Varón Serna, D. R., Frasca Rodríguez, D. M., Gamboa Andrade, E., Benavides Sánchez, D. D., & Vargas Polanco, H. (17 de Agosto de 2017). La disrupción digital (I): modelos de negocio, innovación, conocimiento y tecnología *Revista Vector*.  
[http://vector.ucaldas.edu.co/downloads/Vector12\\_3.pdf](http://vector.ucaldas.edu.co/downloads/Vector12_3.pdf)