

ANÁLISIS DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
(TIC), EN CENTROS EDUCATIVOS DISTRITALES DE BOGOTÁ, PROPUESTA PARA LA
LOCALIDAD DE FONTIBÓN.

JONATHAN ANDRÉS SÁNCHEZ CORREDOR

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
BOGOTÁ D.C

2018

ANÁLISIS DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
(TIC), EN CENTROS EDUCATIVOS DISTRITALES DE BOGOTÁ, PROPUESTA PARA LA
LOCALIDAD DE FONTIBÓN.

JONATHAN ANDRÉS SÁNCHEZ CORREDOR

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Tecnologías de la Información y las
Comunicaciones

Asesor

Claudia Carmona Rodríguez

Ingeniera Electrónica

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA INGENIERÍAS

FACULTAD DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

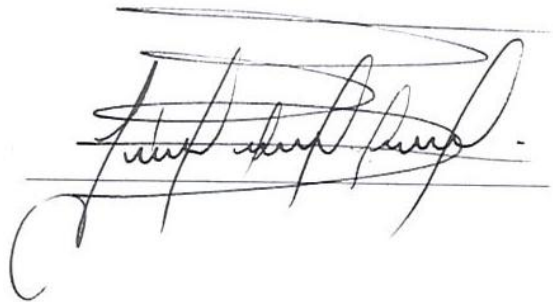
BOGOTÁ D.C

2018

DECLARACIÓN ORIGINALIDAD

“Declaro que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad”. Art. 82 Régimen Discente de Formación Avanzada, Universidad Pontificia Bolivariana.

FIRMA AUTOR (ES)

A handwritten signature in black ink, written in a cursive style. The signature is positioned between two horizontal lines that serve as a baseline and a top line. The signature itself starts with a large, sweeping initial letter, followed by several smaller, connected letters. The overall appearance is that of a personal signature.

Bogotá 20 de junio de 2018

AGRADECIMIENTOS

Jonathan Andrés Sánchez Corredor.

Realizar un trabajo de grado para optar por el título de Magister en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones no es tarea sencilla, no solo depende del esfuerzo del autor del mismo, sino también de todas las personas que brindan su apoyo incondicional para lograr una mejor calidad en el trabajo, por esta razón quiero agradecer a:

A Dios quien bendice mi sendero por el mundo del saber.

A mi papá José Antonio Sánchez Pulido por ser mi maestro, guía y permitirme formarme profesionalmente.

A mi mamá Janeth Corredor Méndez por su amor, su ternura y su constante preocupación.

A mi hermano Juan David Sánchez Corredor, quien se ha convertido en una fuente de inspiración para mi vida ya que es mi hermanito menor.

A toda mi familia, por brindarme su amor y apoyo incondicional.

Al profesor Iván Amón quien con sus valiosos comentarios permitió el desarrollo de un trabajo de calidad. Adicionalmente, por excelente gestión como coordinador de la Maestría.

A la profesora Claudia Carmona quien con su saber, paciencia y excelente pedagogía guio mi trabajo de grado.

A mis compañeros de maestría por su apoyo, trabajo en equipo y ayuda constante.

A todos los profesores y profesoras que me brindaron sus conocimientos y experiencias.

Gracias a todos.

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	9
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
2.1	PROBLEMA	10
2.2	JUSTIFICACIÓN	11
3	OBJETIVOS	13
3.1	OBJETIVO GENERAL.	13
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4	MARCO REFERENCIAL	14
4.1	MARCO CONTEXTUAL	14
4.2	MARCO CONCEPTUAL	15
4.3	MARCO LEGAL	17
4.4	ESTADO DEL ARTE	18
4.4.1	ANTECEDENTES Y DISCUSIONES	19
5	METODOLOGÍA	26
6	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	27
6.1	INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS TIC EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DISTRITO CAPITAL	27
6.1.1	DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS	27
6.1.2	TRATAMIENTO DE LOS DATOS	30
6.1.3	ANÁLISIS DE LOS DATOS EN WEKA	38
6.1.4	CONSIDERACIONES FINALES DEL ANÁLISIS	49
6.2	PROPUESTA	54
6.2.1	TÍTULO: MODELO DE GESTIÓN “ATGCM” PARA MEJORAR EL ÍNDICE SINTÉTICO DE CALIDAD A TRAVÉS DEL USO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN COLEGIOS DISTRITALES.	54
6.2.2	INTRODUCCIÓN	54
6.2.3	PROBLEMA O NECESIDAD PROYECTO 1057 DE 2016 COMPETENCIAS PARA EL CIUDADANO DE HOY	54
6.2.4	ANÁLISIS DOFA	55
6.2.5	OBJETIVOS	56
6.2.6	MODELO DE INTERVENCIÓN	56
6.2.7	MODO DE OPERACIÓN:	64
6.2.8	DURACIÓN: DOS AÑOS	64

7	<u>CONCLUSIONES</u>	65
8	<u>TRABAJOS FUTUROS</u>	67
9	<u>REFERENCIAS</u>	68
10	<u>ANEXOS</u>	72

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ciencia y Tecnología como ejemplos de solución de problemas	20
Ilustración 2 Diferencias entre Ciencia y Tecnología	20
Ilustración 3 Ambiente de aprendizaje innovador con tecnologías.....	22
Ilustración 4 Esquema de tratamiento de datos.....	30
Ilustración 5 Estructura base de datos DCTME.....	31
Ilustración 6 Estructura base de datos DEE.....	31
Ilustración 7 Estructura base de datos OAP.....	32
Ilustración 8 Estructura base de datos DDE.....	32
Ilustración 9 Estructura base de datos Dirección de Cobertura	33
Ilustración 10 Estructura base de datos Oficina de Personal	33
Ilustración 11 Base de datos final parte 1	34
Ilustración 12 Base de datos final parte 2	34
Ilustración 13 Base de datos final parte 3	35
Ilustración 14 Base de datos final parte 4	35
Ilustración 15 Base de datos formato .arff	36
Ilustración 16 Base de datos con nomenclatura reducida formato .arff.....	37
Ilustración 17 Classifier output J48 parte 1	38
Ilustración 18 Classifier output J48 parte 2	39
Ilustración 19 Estructura árbol de decisión.....	39
Ilustración 20 Classifier output BayesNet	40
Ilustración 21 Grafo de dependencias condicionales	41
Ilustración 22 Relación de estudiantes por dispositivo tecnológico en las IED según el Ranking	41
Ilustración 23 Relación de estudiantes por dispositivo tecnológico	41
Ilustración 24 Porcentaje de colegios con proyecto C4 según ranking.....	41

Ilustración 25 Porcentaje de colegios con proyecto Educación en la Nube según Ranking	42
Ilustración 26 Porcentaje de colegios con proyecto Saber Digital según Ranking	42
Ilustración 27 Porcentaje de instituciones educativas con wifi 30 megas según Ranking	42
Ilustración 28 Porcentaje de instituciones educativas con internet por cable según Ranking	43
Ilustración 29 Porcentaje de dotación de tableros interactivos según Ranking	43
Ilustración 30 Porcentaje de dotación de medios audiovisuales según Ranking	43
Ilustración 31 Porcentaje de colegios con Cabildos juveniles según Ranking	44
Ilustración 32 Porcentaje de colegios con media fortalecida según Ranking	44
Ilustración 33 Porcentaje de colegios con el programa Computadores Para Educar según Ranking	44
Ilustración 34 Configuración algoritmo SimpleKMeans	46
Ilustración 35 Classifier output SimpleKmeans Clusters parte 1.....	46
Ilustración 36 Classifier output SimpleKmeans Clusters parte 2.....	47
Ilustración 37 Clúster escenario superior y alto según Ranking	47
Ilustración 38 Clúster escenario medio según Ranking	48
Ilustración 39 Clúster escenario bajo según Ranking	48
Ilustración 40 Diagrama de Procesos línea de Infraestructura Física y Tecnológica.....	58
Ilustración 41 Diagrama de Procesos línea de Aprendizaje.....	60
Ilustración 42 Diagrama de Procesos línea de Gestión.....	61
Ilustración 43 Diagrama de Procesos línea de Circulación de Contenidos y Conocimiento	62
Ilustración 44 Diagrama de Procesos línea de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación	63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Distribución por localidad colegios distritales.....	15
Tabla 2 Fuentes y bases de datos	27
Tabla 3 Descripción de los datos	30
Tabla 4 Resumen factores claves de éxito	52
Tabla 5 Evaluación de pertinencia proyectos TIC exitosos para los colegios de la localidad de Fontibón	53
Tabla 6 Componentes y líneas estratégicas.....	57

ANEXOS

ANEXO 1 Estrategias TIC en colegios del mundo.....	72
ANEXO 2 Cronograma Propuesta.....	73
ANEXO 3 Presupuesto Propuesta.....	74
ANEXO 4 Acuerdos por la calidad localidad Fontibón formato Excel.....	75

RESUMEN

Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) han dejado de ser una curiosidad tecnológica exclusiva de algunos pocos, para convertirse en una herramienta esencial para el desarrollo de los países (Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación, 2015). Este impacto es especialmente importante en los países en vía de desarrollo para poder competir en un mundo globalizado. En la última década, según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) Colombia “ha intensificado sus esfuerzos en materia de educación e innovación, tal y como lo refleja el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-18” y en políticas como la estrategia de las TIC "Vive Digital” (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, 2015).

Por su parte el gobierno distrital a través de la Secretaría de Educación del Distrito en adelante SED, en el marco de sus funciones, busca que en los 360 colegios del Distrito haya un proceso de Uso y Apropiación pedagógica de las TIC.

La (Secretaría Distrital de Educación, 2017) informa que:

Se han realizado inversiones superiores a 92.891 millones en programas de TIC tales como SmartSchool, C4 Ciencia y Tecnología, Conectividad WiFi, Computadores Para Educar, Tabletas Para Educar y Saber Digital beneficiando cerca de 370.000 estudiantes del Distrito. Sin embargo, se observa que, aunque la inversión es alta la calidad educativa no mejora.

En ese orden de ideas, se analizarán las estrategias del gobierno distrital referentes a cobertura, acceso, infraestructura tecnológica, conectividad y formación docente para el uso y la apropiación de las TIC en las Instituciones Educativas Distritales (IED) de la localidad de Fontibón, teniendo en cuenta que es una localidad con 10 colegios y sus condiciones culturales y sociales generan la necesidad de implementar estrategias para mejorar la calidad educativa. Por tal razón a través de un proceso de inteligencia analítica se creará una propuesta en uso y apropiación de TIC con miras a aportar en la mejora de la calidad educativa de las instituciones educativas distritales focalizadas.

PALABRAS CLAVE: TIC, Red, formación, infraestructura tecnológica, Uso y Apropiación de tecnología, Calidad en Educación, inteligencia analítica.

ABSTRACT

Information and Communication Technologies (ICT) have ceased to be an exclusive technological curiosity of a few, to become an essential tool for the development of countries (Ministry of Information and Communication Technologies, 2015). This impact is especially important in developing countries to be able to compete in a globalized world. In the last decade, according to the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), Colombia "has intensified its efforts in education and innovation, as reflected in the National Development Plan (PND) 2014-18" and in policies as the ICT strategy "Vive Digital" (Organization for Economic Cooperation and Development, 2015).

For its part, the district government through the Secretary of Education of the District onwards - SED, within the framework of its functions, seeks that in the 360 schools of the District there be a process of Use and pedagogical appropriation of ICT.

The (District Department of Education, 2017) reports that:

More than 92,891 million investments have been made in ICT programs such as SmartSchool, C4 Science and Technology, WiFi Connectivity, Computers to Educate, Tablets to Educate and Digital Know, benefiting nearly 370,000 students of the District. However, it is observed that although the investment is high, the educational quality does not improve.

In this order of ideas, the strategies of the district government regarding coverage, access, technological infrastructure, connectivity and teacher training for the use and appropriation of ICT in the District Educational Institutions (IED) of Fontibón, will be analyzed. account that is a locality with 10 schools and their cultural and social conditions generate the need to implement strategies to improve educational quality. For this reason, through an analytical intelligence process, a proposal on the use and appropriation of ICTs will be created with a view to contributing to the improvement of the educational quality of the targeted district educational institutions.

KEY WORDS: ICT, Network, training, technological infrastructure, use and appropriation of technology, Quality in Education, analytical intelligence.

1 INTRODUCCIÓN

El hombre a través de la historia ha identificado como necesidad fundamental el transmitir conocimiento generación tras generación, por tal razón crea la educación, entendida como el proceso de facilitar el aprendizaje, conocimientos, habilidades, valores, creencias y hábitos de un grupo de personas con el fin de que adquieran una determinada formación.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones han entrado a formar parte fundamental en nuestra vida cotidiana y más en el contexto educativo en donde todo gira alrededor de los nuevos avances, nuevas políticas y reformas educativas (Cabrerero, 2006). En Colombia, los gobiernos han realizado grandes esfuerzos por extender sus programas de capacitación y dotación de recursos tecnológicos hasta las zonas más apartadas del país, con el fin de hacer más corta la brecha de analfabetismo digital y ofrecer una educación equitativa y de calidad.

Las comunidades educativas entonces, diariamente conviven con las tecnologías digitales y los proyectos que para el uso de las mismas llegan a estas, sin embargo, en la mayoría de casos las tecnologías no son tomadas como herramientas que facilitan el aprendizaje, sino como una carga más impuesta al docente por el gobierno nacional o distrital.

Por su parte, los estudios actuales en educación y TIC, señalan que en Colombia el uso de la tecnología en las instituciones educativas no influye de una manera directa en la calidad educativa medida a través de las pruebas nacionales e internacionales realizadas a los estudiantes. Así las cosas, se hace necesario conocer que estrategias con el su uso de TIC mejoran los resultados de dichas pruebas.

El presente trabajo de grado plantea una propuesta con el uso de TIC que mejore el índice sintético de calidad de las instituciones educativas de la localidad de Fontibón, como resultado del análisis de las diferentes estrategias en TIC adelantadas por la Secretaría de Educación del Distrito Capital. El análisis que se mostrará fue a través de la herramienta WEKA y sus técnicas supervisadas de inteligencia analítica.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Problema

El ámbito educativo, como muchas actividades actuales, se ha visto fuertemente influido por la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), de manera tal que puede afirmarse que es uno de los principales detonadores que están generando cambios en este sector. (Grupo de Desarrollo Regional del Tecnológico de Monterrey, 2009)

La (Secretaría Distrital de Educación, 2017) informa que:

Se han realizado inversiones superiores a 92.891 millones en programas de TIC tales como SmartSchool, C4 Ciencia y Tecnología, Conectividad WiFi, Computadores Para Educar, Tabletas para Educar y Saber Digital beneficiando cerca de 370.000 estudiantes del Distrito. Los programas anteriormente mencionados tienen 3 líneas de acción 1. Dotación de infraestructura tecnológica, 2. Formación docente y directivos docentes y 3. Conectividad.

Por su parte, según (MINTIC, 2016), con el objetivo de sensibilizar y educar a la gente en el uso eficiente de las TIC, se han invertido más de 55.000 millones de pesos, en una serie de programas, proyectos e iniciativas como ConVerTIC, Teletrabajo, En TIC Confío y Redvolución enmarcados en el componente de educación del 'Plan Vive Digital para la gente', cuyo objetivo es fortalecer la apropiación tecnológica de los ciudadanos.

Por otro lado, de acuerdo con (Colombia Aprende, 2017), las causas para el no uso de las TIC en el contexto actual de la educación en Colombia, se enmarcan en:

1. Uso de las TIC reducido al área de tecnología e informática por parte de los docentes, limitando su uso al simple adiestramiento ofimático de manejo de algunos programas, que inclusive no son aplicados en sus diferentes áreas de enseñanza.
2. Los profesores se encasillan en ciertos instrumentos que ya no son novedad para los alumnos, por ejemplo, presentaciones en PowerPoint, búsqueda de información en Internet, uso de software planos sin mayor interactividad o donde el resultado es entregado de forma inmediata y no deja tiempo a pensar.
3. Los estudiantes muestran mayor interés por las tecnologías que les permiten comunicarse con otros, ya sean celulares, chat, messenger, foros, etc. Tecnologías que no usan los docentes.
4. Re integración de las TIC a los procesos de enseñanza y de aprendizaje, ¿cómo los profesores pueden usarla?, y de ¿qué manera la van a integrar al currículo?
5. Falta de conocimiento y habilidades para acompañar a sus estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediado por el uso de las TIC, mostrando incluso actitudes y opiniones dispares hacia su uso y efectividad.

Adicionalmente, (APRENDE, 2017) comunica que en promedio el índice sintético de calidad en los colegios distritales de Bogotá no tiene una mejora porcentual superior al 0,4% a pesar de la gran inversión en recursos tecnológicos realizados.

Por otra parte, en la actualidad no existe una política educativa distrital para el Uso y Apropiación de TIC. (Secretaría Distrital de Educación, 2017). Así las cosas, se observa que, aunque la inversión en Uso y Apropiación de TIC hecha por el gobierno nacional y distrital es alta, esta no influye de manera efectiva en el índice sintético de calidad.

2.2 Justificación

Las TIC han dejado de ser una curiosidad tecnológica exclusiva de algunos pocos para convertirse en una herramienta esencial para el desarrollo de los países (Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación, 2015), este impacto es especialmente importante en los países en vías de desarrollo.

En la última década, Colombia ha intensificado sus esfuerzos en materia de educación e innovación, tal y como lo refleja la prevalencia de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-18 y en políticas como la estrategia de las TIC Vive Digital (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, 2015). Por consiguiente, es necesario conocer y analizar las estrategias del gobierno distrital referentes a cobertura, acceso, políticas TIC, inversión TIC, infraestructura tecnológica, conectividad, gestión TIC y formación docente para el uso y la apropiación de las TIC, lo cual permita identificar los factores de éxito, para que el uso de la tecnología mejore el índice sintético de calidad en las instituciones educativas distritales (IED).

La propuesta construida a través de la identificación de los factores clave de éxito para la incorporación de las TIC, generará:

- Uso de las herramientas tecnológicas con las que cuentan las IED, de esta manera se evitará el detrimento patrimonial.
- Identificación de procesos o estrategias de gestión exitosos para el uso de la tecnología, esto con el fin de facilitar a las IED sus procesos cotidianos.
- Conocimiento de los programas de formación docente en TIC exitosos, los cuales puedan ser recomendados a la comunidad educativa.
- Conocimiento de cómo pueden ser incorporadas las TIC en el proyecto educativo institucional (PEI) de las IED.
- Docentes y alumnos que mejoran sus prácticas de enseñanza-aprendizaje con el uso de las TIC.
- Conocimiento de la infraestructura tecnológica necesaria para desarrollar procesos de formación exitosos mediados por las TIC.
- Posición crítica de las políticas actuales referentes a TIC en educación, llevadas a cabo por los gobiernos nacional y distrital.
- Conocimiento explícito de las estrategias con el uso de TIC que han influido en el aumento positivo del índice sintético de calidad a través del tiempo.

Lo anterior traerá como beneficio a las IED contar con un plan integral basado en procesos TIC exitosos que se adapten a sus necesidades particulares. Adicionalmente, cabe destacar que

Fontibón es una localidad con 10 colegios y sus condiciones culturales y sociales generan la necesidad de implementar estrategias para mejorar la calidad educativa, es una gran oportunidad entonces, utilizar las TIC y el resultado del estudio realizado como herramientas para la solución de dicha necesidad.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General.

Formular una propuesta de uso y apropiación de TIC, a través de un proceso de inteligencia analítica, que contribuya a la mejora del índice sintético de calidad de las instituciones educativas distritales de la localidad de Fontibón.

3.2 Objetivos Específicos

A. Definir en las IED la información de TIC y en qué áreas aporta al índice sintético de calidad, con el fin de incluirla en el estudio de analítica.

B. Identificar los factores claves de éxito, donde el uso de las TIC contribuya a la mejora del índice sintético de calidad, a través de un software de inteligencia analítica.

C. Identificar las estrategias TIC implementadas por las IED que cumplan con los factores claves de éxito, con el fin de evaluar su pertinencia para los demás colegios de la localidad de Fontibón.

4 MARCO REFERENCIAL

4.1 Marco contextual

La SED, en el marco de sus funciones y a un fin de dar cumplimiento a lo emanado en el Plan Distrital de Desarrollo “Bogotá Mejor Para todos” a través del proyecto 1057 Competencias Para El Ciudadano de Hoy 2016-2020, busca que en los 383 colegios del Distrito capital Bogotá-Colombia haya un proceso de uso y apropiación pedagógica de las TIC (Tecnologías de la Información y las comunicaciones), en sus componentes, 1) Gestión del aprendizaje y el conocimiento; 2) Ambientes de aprendizaje para desarrollar capacidades en el usos inteligente de las TIC y proyectos I+D+I (Investigación + Desarrollo + Innovación); 3) Lectura de ciudad a través de las TIC y los medios educativos; y 4) de uso responsable de las TIC.

La (Secretaría Distrital de Educación, 2017) informa que:

Se han realizado inversiones superiores a 92.891 millones en programas de TIC tales como SmartSchool, C4 Ciencia y Tecnología, Conectividad WiFi, Computadores Para Educar, Tabletas para Educar y Saber Digital beneficiando cerca de 370.000 estudiantes del Distrito. Los programas anteriormente mencionados tienen 3 líneas de acción 1. Dotación de infraestructura tecnológica, 2. Formación docente y directivos docentes y 3. Conectividad.

Por su parte, según (MINTIC, 2016), con el objetivo de sensibilizar y educar a la gente en el uso eficiente de las TIC, se han invertido más de 55.000 millones de pesos, en una serie de programas, proyectos e iniciativas como ConVerTIC, Teletrabajo, En TIC Confío y Redvolución enmarcados en el componente de educación del 'Plan Vive Digital para la gente', cuyo objetivo es fortalecer la apropiación tecnológica de los ciudadanos.

Ahora bien, Bogotá cuenta con 393 colegios públicos establecidos en las 20 localidades, en la tabla 1, se describe el total de colegios para cada una de las 20 Localidades:

LOCALIDAD	NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS OFICIALES
ANTONIO NARIÑO	5
BARRIOS UNIDOS	12
BOSA	33
CHAPINERO	3
CIUDAD BOLIVAR	40
ENGATIVA	33
FONTIBON	10
KENNEDY	44
LA CANDELARIA	2
LOS MARTIRES	9
PUENTE ARANDA	15
RAFAEL URIBE	27

SAN CRISTOBAL	30
SANTAFE	9
SUBA	29
SUMAPAZ	2
TEUSAQUILLO	4
TUNJUELITO	13
USAQUEN	15
USME	49
Total general	383

Tabla 1 Distribución por localidad colegios distritales

El proyecto se desarrolló en los 10 colegios de la localidad de Fontibón, en donde predomina la clase media: el 47,7% de los predios son de estrato 3; el 36,8% de estrato 4 y el 12,4% de estrato 2, el porcentaje de analfabetismo, 1,6%, es inferior al de Bogotá, 2,2%. Fontibón es la décima localidad de Bogotá con menor número de personas con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), 19.243. El 16,5% de la población está clasificada en nivel 1 y 2 del SISBÉN, tiene el decimotercer presupuesto de inversión local más bajo de las 20 localidades de Bogotá (3,6%). (CAMARA Y COMERCIO DE BOGOTÁ, 2016)

4.2 Marco conceptual

Para el desarrollo del proyecto se hizo necesario el conocimiento de diferentes conceptos que permitieran relacionar las TIC con la educación del siglo XXI. En ese sentido, fue importante conocer ¿Cómo son los procesos de formación de los estudiantes y docentes?, así las cosas, el e-learning es una metodología que utiliza pedagógicamente escenarios basados en tecnologías digitales de información y comunicación para el desarrollo de procesos sistemáticos de formación con entornos curriculares, didácticos, evaluativos y mediadores centrados en el aprendizaje.

Nuestra actualidad, está enmarcada por un reciente antes y después, ligado a la aparición en el mundo de las tecnologías de la información y la comunicación y, en su marco general, por la constitución de la denominada sociedad del conocimiento.

Hoy en día es impensable diseñar productos y servicios, cualquiera que estos sean, sin tener en cuenta las TIC. Los desafíos son particularmente dramáticos en las propias tareas educativas, pues la velocidad del desarrollo de las tecnologías es mucho mayor que las dinámicas educativas. Sin embargo, la convergencia de diferentes líneas del desarrollo tecnológico y distintos medios en el ámbito formativo han dado como resultado lo que se viene denominando genéricamente e-learning, que inserta el futuro educativo en el presente, haciendo posible el aprendizaje ubicuo, correlacionando de diversas maneras el espacio con los tiempos y los contextos. (MEN, 2011)

Por su parte, Las Tecnologías de la información y las Comunicaciones pueden ser entendidas a partir de dos concepciones: por un lado, a menudo se usa tecnologías de la información para referirse a cualquier forma de hacer cómputo. Por el otro, como nombre de un programa de licenciatura, se refiere a la preparación que tienen estudiantes para satisfacer las necesidades de tecnologías en cómputo y organización. (Machinery, 2017)

Planificar y gestionar la infraestructura de TIC de una organización, es un trabajo difícil y complejo que requiere una base muy sólida de la aplicación de los conceptos fundamentales de áreas como las ciencias de la computación y los sistemas de información, así como de gestión y habilidades del personal. Se requieren habilidades especiales en la comprensión, por ejemplo, de cómo se componen y se estructuran los sistemas en red, y cuáles son sus fortalezas y debilidades. En sistemas de información hay importantes preocupaciones de software como la fiabilidad, seguridad, facilidad de uso y la eficacia y eficiencia para los fines previstos, todas estas preocupaciones son vitales para cualquier tipo de organización (Machinery, 2017) Los sistemas en red permiten la interconexión de ordenadores para poder acceder a los servicios y recursos, hardware y software, creando redes de computadoras.

El conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, se ha matizado de la mano de las TIC, pues en la actualidad no basta con hablar de una computadora cuando se hace referencia al procesamiento de la información. Internet puede formar parte de ese procesamiento que posiblemente se realice de manera distribuida y remota.

Al hablar de procesamiento remoto, además de incorporar el concepto de telecomunicación, se puede estar haciendo referencia a un dispositivo muy distinto a lo que tradicionalmente se entiende por computadora pues podría llevarse a cabo, por ejemplo, con un teléfono móvil o una computadora ultra-portátil, con capacidad de operar en red mediante una comunicación inalámbrica y con cada vez más prestaciones, facilidades y rendimiento. (Malbernat, 2010). Internet es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, lo cual garantiza que las redes físicas heterogéneas que la componen formen una red lógica única de alcance mundial. (FUNDEÚ BBVA, 2017).

Por otra parte, las TIC tienen múltiples aplicaciones, entre estas, la educación, definida como el proceso de facilitar el aprendizaje en todas las partes, además busca que se brinden los conocimientos, habilidades, valores, creencias y hábitos de un grupo de personas que los transfieren a otro grupo que los reciben, a través de la narración de cuentos, la discusión, la enseñanza, la formación o la investigación. (Morin, 1999)

La educación está enmarcada en un contexto de país a través de los lineamientos de política, los cuales hacen referencia a la manera de ejercer el poder con la intención de resolver o minimizar el choque entre los intereses encontrados que se producen dentro de una sociedad. (Gardey, 2012)

Las instituciones educativas del distrito ejercen la política a través de su Proyecto Educativo Institucional – PEI, que es, la carta de navegación de las escuelas y colegios, en donde se especifican entre otros aspectos los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión. El proyecto educativo institucional debe responder a situaciones y necesidades de los educandos, de la comunidad local, de la región y del país, ser concreto, factible y evaluable. (MEN, 2017)

La educación con el uso de TIC y su relación con la política, en cuanto a inversión en programas de formación docente, dotación tecnológica, conectividad e infraestructura TI, genera gran

cantidad de datos e información, fenómeno conocido como Big Data, lo que hace cada vez más complicado conocer los factores clave de éxito para una incorporación exitosa de las TIC en los procesos formativos.

La construcción de sistemas de bases de datos, buscan manejar datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenarlos sistemáticamente para su posterior uso. La inteligencia de negocios permite un manejo adecuado de la creciente información. Sin embargo, el ritmo cambió y a medida que los datos aumentan en cantidad y complejidad, disminuyen los tiempos para tomar decisiones acertadas con base en dicha información.

De acuerdo al panorama mencionado, la solución es una sola y tiene nombre propio: Inteligencia Analítica. Esta no solo toma en conjunto los miles de millones de datos recibidos (estructurados y no estructurados), segundo a segundo, sino que los analiza a fondo, descubriendo patrones y relaciones complejas entre sí a través de algoritmos de Clusterización, y brindando elementos de juicio sustentables que le permiten a cualquier tomador de decisiones actuar en consecuencia, y al instante. Su antepasado directo, la Inteligencia de Negocios, facilita únicamente el reporte de los datos sobre lo que ya sucedió, es ver por el espejo retrovisor; en cambio, la Analítica lo que permite es ver hacia adelante, mirar el camino por recorrer y saber si va en la dirección correcta, con una capacidad predictiva única de lo que pudiera llegar a pasar. (Sánchez, 2012)

Las herramientas y técnicas ETL (Del inglés "Extract, transform & Load"), o ETC (equivalente en Castellano: "extracción, transformación y carga"), son fundamentales para desarrollar dichos procesos, ya que extraen los datos de distintas fuentes, los depuran y preparan (homogeneización de los datos), para luego cargarlos en un almacén de datos. (Cano, 2017)

Finalmente, las herramientas de inteligencia analítica posibilitan el modelado de las representaciones basadas en consultas para crear un cuadro de mando integral que sirve de base para la presentación de informes. (Hamel, 1994) La vida o el periodo de éxito de un software de inteligencia de negocios dependerá únicamente del éxito de su uso en beneficio de la entidad; si esta entidad es capaz de incrementar su nivel financiero-administrativo y sus decisiones mejoran la actuación de la misma, el software de inteligencia de negocios seguirá presente mucho tiempo, en caso contrario será sustituido por otro que aporte mejores y más precisos resultados.

4.3 Marco legal

El proyecto se rigió bajo los requisitos legales y normativos de la sociedad colombiana, teniendo en cuenta la ley 842 de 2003, código de ética profesional de la ingeniería, el cual fija los lineamientos éticos por los cuales deben registrarse los profesionales de la ingeniería en Colombia.

Por su parte, el Decreto 1860 de agosto 3 de 1994, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales. El Presidente de la República de Colombia, en uso de las facultades que le otorga el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política y la ley, DECRETA: Artículo 1º Ámbito y naturaleza. Las normas reglamentarias contenidas en el presente Decreto se aplican al servicio público de educación formal que presten los establecimientos educativos del Estado, los privados, los de carácter

comunitario, solidario, cooperativo o sin ánimo de lucro. Su interpretación debe favorecer la calidad, continuidad y universalidad del servicio público de la educación, así como el mejor desarrollo del proceso de formación de los educandos.

La interpretación de estas normas deberá además tener en cuenta que el educando es el centro del proceso educativo y que el objeto del servicio es lograr el cumplimiento de los fines de la educación, definidos en la Ley 115 de 1994. Las disposiciones del presente Decreto constituyen lineamientos generales para el Ministerio de Educación Nacional y las entidades territoriales, con el objeto de orientar el ejercicio de las respectivas competencias, y para los establecimientos educativos en el ejercicio de la autonomía escolar. Adicionalmente, según el artículo 14 del precitado decreto, toda institución educativa debe elaborar y poner en práctica con la participación de la comunidad educativa, un proyecto educativo institucional que exprese la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la ley, teniendo en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales de su medio.

Por otro lado, en cuanto a TIC, la ley 1341 del 30 de Julio de 2009, define los principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones - tic-, crea la agencia nacional de espectro y dicta otras disposiciones. Esta, debe ser articulada con la Ley 1753 del 9 de junio de 2015 la cual expide el Plan Nacional de desarrollo 2014-2018 y el Acuerdo No 645 de 2016 por el cual se adopta el plan de desarrollo económico, social, ambiental y de obras públicas para Bogotá D.C 2016-2020 “BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS”.

Adicionalmente se hizo necesario conocer las normas TI para la gestión de proyectos ISO 20000, ISO 27001 y ISO 38500.

En cuanto a la norma ISO 20000 esta fue la primera norma en el mundo específicamente dirigida a la gestión de los servicios de TI (tecnología de la información), mientras que la ISO 27001 estableció el estándar para la seguridad de la información (Information technology - Security techniques - Information security management sistema - Requirements) aprobado y publicado como estándar internacional en octubre de 2005 por International Organization for Standardization y por la comisión International Electrotechnical Commission.

Por otro lado, en cuanto a gobierno de TI, se publicó en junio de 2008 la norma ISO/IEC 38500, basándose en la norma australiana AS8015:2005, cuyo objetivo es proporcionar un marco de principios para que las direcciones de las organizaciones los utilicen al evaluar, dirigir y monitorear el uso de las tecnologías de la información (TI's).

4.4 Estado del arte

Las necesidades y competencias de los seres humanos han ido cambiando a través de la historia, esto debido al interés que cada época ha traído consigo, actualmente en la era de la información y el conocimiento, el acceso y manejo de la información se ha vuelto prioritario, por lo que se ha

generado la necesidad de implementar estrategias TIC en cada uno de los ámbitos que rigen la vida social, entre estos el relacionado con educación, por tal razón se hará un viaje histórico que relacione los conceptos de educación y TIC y su evolución.

4.4.1 Antecedentes y discusiones

Según los referentes bibliográficos, los expertos empiezan a tener un discurso del uso de las Tecnologías a partir del siglo XVIII, Según (POSADA, 2001):

La primera mitad del siglo XVIII fue para la nueva República de Colombia, una etapa de consolidación y de implantación de nuevas formas de vida, de nuevas costumbres y diferentes formas de actuar, así como de fortalecimiento y creación de instituciones y organismos que anteriormente no existían o no operaban. Fue así, como los diferentes gobiernos después de Bolívar y Santander, a partir de 1840, se preocuparon por mejorar la educación, impulsar la industria, crear nuevas vías de comunicación; en general, pretendieron que la nación fuera adquiriendo y construyendo las bases para poder modernizarse e igualar a las demás naciones del área.

Para el año 1983 Pacey introduce la visión general de la práctica de la tecnología. Él considera que esta tiene tres aspectos: el aspecto técnico, que se ocupa de los conocimientos y capacidades que se utilizan, junto con materiales tales como metales o enzimas para diseñar y hacer nuevos productos; el aspecto cultural, que se ocupa de los valores subyacentes de la elección de problemas y necesidades que se pretenden solucionar por medio de la tecnología y de los criterios utilizados para valorar los resultados de la opción elegida; el aspecto organizativo, que se ocupa de la economía y la sociología del comportamiento de la tecnología y de la utilización de sus resultados. (Pacey, 1983)

(Gardner, 1985) Bajo los aspectos del enfoque de (Pacey, 1983) expresa que la tecnología facilita el desarrollo de sus inteligencias múltiples (Lingüística, lógico – matemática, espacial, corporal y cinestésica, intrapersonal, interpersonal y naturalista), excepto la musical a menos que se tomen medidas para incluirla. La tecnología al facilitar el desarrollo de las inteligencias múltiples empieza a ser tomada como una herramienta educativa, por lo que diferentes autores comienzan a realizar investigaciones y definen el ámbito complejo (profesorado, alumnos y herramientas tecnológicas) que rige este tipo de enseñanza.

Según (Scardamia. & Bereiter, 1986) , los sujetos expertos (profesores) en cualquiera de las áreas tienen en común las siguientes características: complejidad de las destrezas, es decir, el experto realiza sus acciones apoyándose en una estructura diferente y más compleja que la del principiante (estudiante), ejerciendo un control voluntario y estratégico sobre las partes del proceso, que se desarrolla más automáticamente en el caso del principiante. En segundo lugar, figura la cantidad de conocimiento que el experto posee en relación al principiante, que posee menos conocimientos. En tercer lugar, señalan la estructura del conocimiento.

Es importante destacar que con la nueva mirada de enseñanza en tecnología se hizo necesario realizar aportes que permitieran analizar la ciencia y la tecnología como ejemplos de solución de problemas, además de diferenciar sus diferencias, (Gardner et al. 1990, Gilbert 1992) establecen en la ilustración 1 la ciencia y tecnología como como ejemplos de solución de problemas.

Modelo general de solución de problemas	Proceso Científico	Proceso Tecnológico
Entender el problema	Fenómeno natural	Determinar la necesidad
Describir el problema	Describir el problema	Describir la necesidad
Considerar soluciones alternativas	Sugerir hipótesis	Formular ideas
Elegir la solución	Seleccionar hipótesis	Seleccionar ideas
Actuar	Experimentar	Hacer el producto
Evaluar el producto	Encajar hipótesis/datos	Probar el producto

Ilustración 1 Ciencia y Tecnología como ejemplos de solución de problemas

Igualmente (Gardner et al. 1990, Gilbert 1992), establecen en la ilustración 2 la diferencia entre ciencia y tecnología.

Ciencia	Tecnología
Propósito: Explicación	Propósito: Fabricación
Interés: Lo natural	Interés: Lo artificial
Proceso: Análítico	Proceso: Sintético
Procedimiento: Simplificación del fenómeno	Procedimiento: Aceptar la complejidad de la necesidad
Resultado: Conocimiento generalizable	Resultado: Objeto particular

Ilustración 2 Diferencias entre Ciencia y Tecnología

10 años después López Cerezo y Luján (1998), explican la relación de la ciencia-tecnología, donde el conocimiento tecnológico no se constituye solamente en conocimiento técnico, sino también por otros factores propios de la actividad humana.

En la década del noventa se destaca una consolidación y despliegue de la informática educativa como mirada dominante en el campo de producción académica, que se hizo visible, por ejemplo, en la conformación del Nodo Colombia de la Red de Informática Educativa (Ribie) en 1991. Adicionalmente, en 1991 Silverstone realiza quizás una de las afirmaciones más impactantes para el desarrollo de la educación en tecnología, manifiesta que teniendo en cuenta que los objetos producto de la tecnología se encuentran en todos los hogares y lugares de trabajo, se debería incluir una introducción a aquéllos y su uso en la preparación para la vida adulta (Silverstone, 1991).

Sin embargo, ciertos prejuicios sobre la naturaleza de la actividad tecnológica, originados en comprensiones poco profundas sobre la relación entre tecnología y ciencia, pueden extenderse negativamente a la implantación de tecnología como área de enseñanza (Gordillo & Galbart,

2002). En ese caso, bajo la comprensión de tratar asuntos tecnológicos, o buscar una educación tecnológica, ocurre la mera explicación del funcionamiento, y nada más que eso, de ciertos artefactos sobre la base de determinados conceptos científicos, por ejemplo, analizando sobre la base de determinados conceptos y procesos físicos envueltos en el funcionamiento de aparatos electo-electrónicos (Valdés, 2002). Por tal razón surgen preguntas muy difíciles de contestar como ¿Qué deben aprender los docentes?, ¿Cómo deben enseñar los docentes? Y ¿Cómo aprenden los estudiantes?

Más aún, según (García, 2006), surgen nuevas preguntas y expectativas en:

Tradicición e innovación, ¿Mantener las esencias o cambiar? Un buen dilema que observamos siempre que analizamos una reforma en los planes y programas de formación del profesorado.

Homogeneidad y diversidad: profesores homogéneos para un alumnado diverso, uno de los grandes cambios que se están produciendo en nuestras sociedades es el aumento de la movilidad e inmigración.

Enseñanza y aprendizaje, “Yo enseño, pero los alumnos no aprenden”. Éste vendría a ser el resumen de la situación por la que atraviesan muchos profesores.

Aprendizaje formal e informal, si algo caracteriza a la sociedad del conocimiento es la accesibilidad de éste a todos los ciudadanos.

En ese marco, se da la existencia de nuevos trabajos e investigaciones para que se dé un proceso de uso y apropiación de TIC en el aula. Aviram (2002) identifica tres posibles reacciones de los centros docentes para adaptarse a las TIC y al nuevo contexto cultural:

1. Escenario tecnócrata. Las escuelas se adaptan realizando simplemente pequeños ajustes: en primer lugar, la introducción de la alfabetización digital de los estudiantes en el currículo para que utilicen las TIC como instrumento para mejorar la productividad en el proceso de la información (aprender sobre las TIC) y luego progresivamente la utilización las TIC como fuente de información y proveedor de materiales didácticos (aprender de las TIC).

2. Escenario reformista. Aprender sobre las TIC y aprender de las TIC) y además se introducen en las prácticas docentes nuevos métodos de enseñanza/aprendizaje constructivista que contemplan el uso de las TIC como instrumento cognitivo para la realización de actividades interdisciplinarias y colaborativas.

3. Escenario holístico: los centros llevan a cabo una profunda reestructuración de todos sus elementos. Como indica Joan Majó (2003), la escuela y el sistema educativo no solamente tienen que enseñar las nuevas tecnologías, no sólo tienen que seguir enseñando materias a través de las nuevas tecnologías, sino que estas nuevas tecnologías aparte de producir unos cambios en la escuela producen un cambio en el entorno y, como la escuela lo que pretende es preparar a la gente para este entorno, si éste cambia, la actividad de la escuela tiene que cambiar.

Las principales funcionalidades de las TIC en los centros educativos están relacionadas con:

- Alfabetización digital de los estudiantes, profesores y familias.
- Uso personal de profesores y alumnos para acceso a la información, comunicación, gestión y proceso de datos.
- Gestión del centro: secretaría, biblioteca, gestión de la tutoría de alumnos
- Uso didáctico para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Comunicación con las familias
- Comunicación con el entorno.
- Relación entre profesores de diversos centros (a través de redes y comunidades virtuales)

En la misma línea, (Jonassen, Howland, Moore, & Marra, 2002) (ilustración 3) han planteado que un ambiente de aprendizaje innovador con tecnologías debería asumir algunos de los siguientes principios:

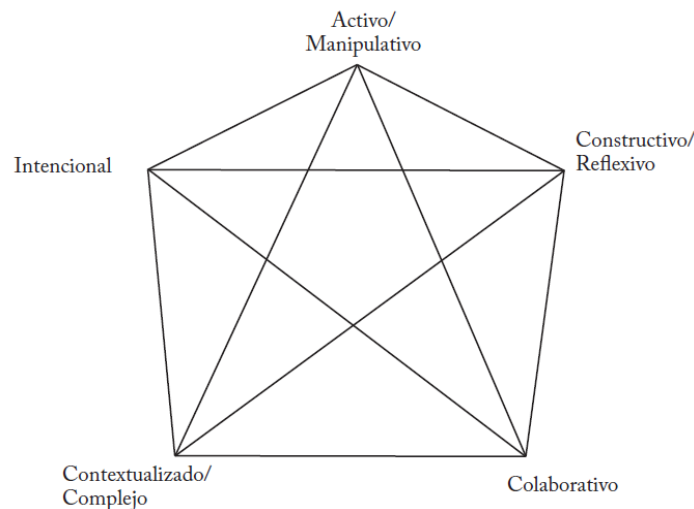


Ilustración 3 Ambiente de aprendizaje innovador con tecnologías

Por su parte la (OECD, 2012) , en su informe especifica la discrepancia entre las preferencias que tienen los estudiantes para aprender y lo que los docentes consideran que interesa o preocupa a los alumnos.

En las discusiones acerca del acceso a la tecnología en la escuela no hay nada más fácil de demostrar que la espectacularidad de los progresos realizados. Según la (OECD, 2012), los ratios de estudiantes por ordenador en los centros escolares a los que acuden los alumnos de 15 años de edad se han reducido de 13 a 8 en el período comprendido entre los años 2000 y 2009. Según estos mismos datos, en el 2000 las cifras correspondientes para España demostrarían un descenso de 33 alumnos por ordenador. Se trata de un progreso impresionante, pero que, a pesar de todo, contrasta enormemente con los casos de Noruega y Austria, donde las ratios más recientes hablan de un ordenador para cada 5 y 4 alumnos, respectivamente.

Desde otra perspectiva, se puede afirmar que el 93% de los alumnos de 15 años de edad de la OCDE asisten a una escuela en la que cuentan con acceso a un ordenador y prácticamente el mismo porcentaje (92,6%) dispone igualmente de acceso a Internet. España se encuentra, en este sentido, ligeramente por debajo de la media (90%), pero ciertamente con una cifra nada despreciable. Todo ello acredita el esfuerzo de universalización del acceso que los gobiernos han realizado en pocos años y que algunos, como Dinamarca o los Países Bajos, ya han conseguido prácticamente (con cifras de acceso a ordenadores e Internet en las escuelas ya superiores al 99%).

Los datos acerca del uso

Que exista un fácil acceso es condición necesaria, pero no suficiente, para que la tecnología en la escuela responda a las expectativas existentes. Recurriendo de nuevo a los datos de la OCDE (OECD, 2011) es posible concluir que la intensidad (el tiempo de uso) y la calidad (variedad de uso y relevancia) son todavía bajas y, más allá, cabe preguntarse si llegan a ser relevantes.

En cuanto a la intensidad de uso, el porcentaje de alumnos de 15 años de edad que usa un ordenador (y eventualmente accede a Internet) en las clases de las áreas curriculares fundamentales equivale poco más que a un cuarto del total, aunque con importantes diferencias curriculares. Así, el ordenador apenas se usa en las clases de matemáticas (solo un 18% lo hace), pero es mucho más frecuente en lengua, ciencias e idiomas (siempre con un 26%). Además, es importante destacar que apenas hay países donde el porcentaje de jóvenes que sí usa un ordenador en el aula sea mayoritario, aunque con algunas notables excepciones: Dinamarca y Noruega, en las áreas de lenguaje e idiomas, y Australia y Suecia, exclusivamente en el área de lenguaje. En todos los restantes países, la experiencia del uso de la tecnología en el aula sigue estando reservada a una minoría de alumnos.

Por su parte, el gobierno nacional desde 2001 lanza el programa Computadores Para Educar, el cual tiene como objetivos, 1. Dotación de elementos tecnológicos (tabletas y computadores), 2. Formación docente en TIC a través de diplomados y 3. Retoma de equipos tecnológicos en desuso. (MINTIC, Computadores Para Educar, 2016)

Uniéndose a lo anterior, el distrito adelantó entre 2014 y 2015 el programa C4 con la universidad Javeriana (SED, 2015), de esta forma se realizó un proceso de caracterización a las instituciones educativas del distrito, la cual dio como resultado las siguientes recomendaciones:

1. Los colegios deben desarrollar una estrategia de decisión de su PEI con miras a incorporar las TIC como estrategias de apoyo pedagógicas generales como son: enseñanza, aprendizaje y evaluación.
2. Las TIC como estrategia de tipo transversal, el uso de las TIC no constituya un proyecto diferenciado, sino que corra en paralelo a los objetivos pedagógicos y proyectos de la escuela y sea consistente con los valores y dimensiones generales del proyecto educativo particular. Como consecuencia de la transversalidad se debe capacitar a todos los docentes.

3. Incorporar progresiva y estratégicamente la cuestión de la ciberciudadanía en tanto se considera que la alfabetización en la cultura digital es algo más complejo que el mero aprendizaje del uso de las herramientas de software y hardware.

Por otra parte, en Colombia la universidad EAFIT ha adelantado Plan Digital TESO, cuyo objetivo es el desarrollo integral de los ciudadanos siglo XXI y el mejoramiento de la calidad educativa. El plan inicio en 2012 en 24 instituciones educativas de ITAGUI, a la fecha se han formado más de 60000 docentes y alumnos de diferentes municipios. El plan cuenta con un proceso de caracterización y formación en Tecnología, Aprendizaje, I+D+I y Gestión. (EAFIT, 2015)

A nivel del mundo, se han desarrollado una serie de estrategias exitosas en los colegios con el uso de las TIC, el anexo 1 muestra mencionadas estrategias.

Según (UNESCO, 2017) , China a través del Fondo fiduciario (CFIT) implementa el proyecto “Aprovechamiento de la tecnología para la formación docente de calidad en África”, los países donde se desarrolla el proyecto son Congo, Costa de Marfil, República Democrática del Congo, Etiopía, Liberia, Namibia, Tanzania y Uganda.

Podemos observar que los proyectos educativos con el uso de TIC, desarrollados a nivel mundial y local, han sido en su mayoría enfocados a caracterizar o diagnosticar, los diferentes componentes que rodean a los colegios y a la comunidad educativa, para posteriormente, realizar recomendaciones en cuanto a formación, dotación tecnológica, gestión e infraestructura física, sin embargo, en ninguno de los casos se observa la utilización de la inteligencia analítica, como herramienta de análisis. Así las cosas, a continuación, se referenciarán, tres casos exitosos de otro tipo de sectores, que utilizaron de manera efectiva la inteligencia analítica, para encontrar factores de éxito que mejoren sus procesos y estrategias.

En el desarrollo de Software, por ejemplo, el proyecto “Identificación de factores que permitan potencializar el éxito de proyectos de desarrollo de Software”, utiliza la metodología CRISP DM, la cual mantiene como foco central los objetivos empresariales del proyecto. Debido a ello, CRISP-DM comienza realizando un análisis del problema empresarial para su transformación en un problema técnico de minería de datos. Así las cosas, el proyecto tuvo el siguiente desarrollo:

1. Comprensión del negocio.
2. Comprensión de los datos.
3. Preparación de los datos.
4. Modelado.
5. Evaluación.
6. Despliegue.

El análisis de componentes principales permitió en primera instancia reafirmar la correlación existente entre los factores que componen cada categoría y segunda instancia reducir los factores que la componen, identificando el factor más relevante que debería ser seleccionado a la hora de

realizar un análisis multivariado. Finalmente, en el modelo multivariado permitió reducir el número de dimensiones necesarias que permitieran explicar el éxito o fracaso de un proyecto. El modelo finalmente se puede utilizar como base para ayudar a predecir si un proyecto es exitoso o no, pero no puede ser considerado como única fuente de consulta, ya que no tiene capacidad de predicción en un 100%. (Gallego & Cáceres, 2015)

Por su parte en el sector económico, Uruguay realizó el caso de estudio exploratorio con base en técnicas de Data Mining “Factores de éxito de un emprendimiento”. Utilizando el test de significancia Chi-cuadrado, Bonilla y Bermúdez (2013), analizaron las diferencias por género en el emprendimiento empresarial.

Con el objetivo de identificar las principales variables que afectan las diversas etapas por las cuales atraviesa un emprendimiento y desarrollar un marco teórico-analítico, Aguirre (2011) desarrolla modelos ordinales logísticos, con variables dependientes no estandarizadas e independientes estandarizadas. Asimismo, identifica cuatro variables que acompañan todo el proceso. Con base en técnicas de data mining, Martens, Vanhoutte, De Winne, Baesens, Sels y Mues (2011) se proponen identificar configuraciones de recursos iniciales, estrategia y medioambiente que conducen a un desempeño superior de start-ups. Con base en la técnica de árboles de decisión, identifican cinco configuraciones asociadas a ventajas competitivas y ocho con desventajas competitivas.

El estudio permitió identificar que anticipar el éxito de un proyecto resulta de gran interés para identificar emprendimientos con potencial y las áreas en las cuales brindar apoyo. Los hallazgos que presenta el estudio de caso presentado aportan información potencialmente útil para la toma de decisiones, relativa a cómo canalizar el apoyo a emprendedores, en particular, en cuanto a cuáles son las formas de apoyo más efectivas, las mejores alternativas para crear incentivos al emprendedor y conocer las características que deben tener las herramientas o actividades que más contribuyen al éxito de los emprendimientos. (Messina & Hochsztain, 2015)

Y por último, en el financiero, Colombia, con el uso de soluciones analíticas de SAS, desde hace un par de años Bancolombia no sólo le ha puesto el alma (como señala su eslogan) a sus estrategias y lanzamientos de nuevos productos, sino también inteligencia. La identificación de los factores de éxito con el uso de estas soluciones ha representado para el banco mejoras en la gestión de la información, hacer más eficientes algunos procesos que todavía se trabajaba con herramientas tradicionales y aprovechar mejor los recursos y personas encargados de la elaboración de informes que contribuyeran a la toma de decisiones en diferentes áreas. (Bancolombia, 2017)

5 METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta que se realizó un estudio de analítica, la metodología de investigación utilizada fue CRISP-DM, de la cual se desarrollaron sus etapas de comprensión de los datos, preparación de los datos, análisis y modelado de los datos a través de las técnicas árbol de decisiones, redes bayesianas y clustering, con lo que se establecieron mediciones, análisis de precisión y replica, causa efecto y estadísticas acerca del uso de las tecnologías de la información y comunicación y su relación con el índice sintético de calidad en los centros educativos distritales de la localidad de Fontibón.

Lo anterior permitió, a través de la herramienta WEKA identificar los factores clave de éxito que solucionan el problema planteado. A continuación, se especifican las fases de la metodología que se llevaron a cabo.

Fase 1. Recolección, Comprensión y Preparación de los datos.

Se recopiló información de los planes y proyectos TIC adelantados por la SED en los colegios del distrito desde el año 2014, además se realizó un diagnóstico, el cual comprendió los diferentes avances referentes al uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los colegios del mundo. Seguidamente, se obtuvo información acerca de los resultados pruebas Saber grado 11 años 2015, 2016 y 2017. Esto se alojó en una única base de datos, a la que fue necesario realizar un proceso de preparación para realizar el análisis a través de la herramienta WEKA.

Fase 2. Análisis y modelado de los datos, aplicación de técnicas de inteligencia analítica.

A través de la herramienta para inteligencia analítica WEKA se realizó un proceso de analítica con la utilización de las técnicas árbol de decisiones, redes bayesianas y clustering a la base de datos construida como resultado de la fase 1, lo cual permitió identificar los factores claves de éxito para que se dé un uso y apropiación de TIC efectivo que contribuya a la mejora del índice sintético de calidad.

Fase 3. Construcción de la propuesta.

Los resultados obtenidos en la fase 2, posibilitaron la construcción de la propuesta, la cual identifica las estrategias TIC implementadas por las IED que cumplan con los factores claves de éxito. Adicionalmente esta, presenta una evaluación de pertinencia para los demás colegios de la localidad.

6 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1 Información y análisis de las TIC en las Instituciones Educativas del Distrito Capital

Este apartado presenta el resultado del objetivo A.

Las TIC son transversales a los diferentes proyectos que se adelantan en las instituciones educativas por parte de la SED, es por esto que, para poder realizar un análisis del uso y efectividad de las mismas, se hizo necesario el levantamiento de información y la integración de los datos, teniendo en cuenta que estos fueron aportados por diferentes direcciones así:

Dirección	Base de datos entregada
Dirección de Ciencias, Tecnologías y Medios Educativos	Formación docente en TIC años 2014, 2015, 2016 y 2017. Proyectos TIC desarrollados por las IED años 2014, 2015, 2016 y 2017.
Dirección de Cobertura	Total estudiantes por IED, sede y grados.
Dirección de Dotaciones Escolares	Dotación tecnológica años 2014, 2015, 2016 y 2017.
Dirección de Evaluación de la Educación	Ranking IED con tasa de reprobación, aprobación y resultados pruebas saber años 2014, 2015 y 2016.
Oficina de Personal	Planta docente SED con la siguiente información: Datos personales IED a la que perteneces Asignatura y jornada Cantidad de docentes por IED. Edad de docentes y datos personales.
Oficina Asesora de Planeación	Directorio Único de Establecimientos Educativos donde se encuentran todos los datos de identificación de la IED.

Tabla 2 Fuentes y bases de datos

6.1.1 Descripción de los datos

A continuación, se describen los datos que se encontraron en las bases de datos entregadas por las direcciones.

VARIABLES	Descripción
Nombre localidad	Nombre de la localidad a la que pertenece la IED.
DANE 12	Número de identificación de la IED.
Nombre establecimiento educativo	Nombre de la IED.
Total elementos tecnológicos por colegio	Cantidad de dispositivos tecnológicos con los que cuenta la IED.
Matrícula total estudiantes por colegio cobertura	Cantidad de estudiantes por IED y por grados.
Docentes por institución educativa personal docente.	Cantidad de docentes por IED.
Relación estudiante por dispositivo tecnológico	División entre cantidad de estudiantes y dispositivos tecnológicos con los que cuenta una IED.
Tasa de reprobación	Proporción de alumnos que al finalizar el año lectivo no cumplen con los requisitos académicos para matricularse al año siguiente en el grado superior.
Tasa de aprobación	Proporción de alumnos que al culminar el año lectivo cumplen los requisitos académicos para matricularse al año siguiente en el grado inmediatamente superior.
Tasa de deserción	Proporción de alumnos matriculados que durante el año lectivo por diferentes motivos abandonan sus estudios sin haber culminado el grado.
Índice básico de calidad	Contempla los siguientes criterios: 1. desempeño académico medido a través del resultado de las pruebas saber. 2. educación incluyente y diversa donde se mide el clima escolar, la tasa de permanencia escolar y la tasa de aprobación.
Índice de contextualización socioeconómica	Contempla el análisis del contexto socioeconómico y de vulnerabilidad y diversidad de la IED.
Índice de contextualización territorial	Contempla el contexto territorial e institucional en el cual se analiza: 1. ubicación del colegio, tamaño del colegio, número de sedes.
Índice sintético de calidad / ranking	Promedio de índice básico de calidad, índice de contextualización socioeconómica y índice de contextualización territorial.
Tabletas	Cantidad de tabletas con las que cuenta la IED.

Convenio universidad Javeriana Ático.	Describe si el colegio perteneció al proyecto c4, 1=si - 2=no
Convenio universidad de la sabana	Describe si el colegio perteneció al proyecto educación en la nube, 1=si - 2=no
Contrato de ciencia y tecnología universidad EAFIT	Describe si el colegio pertenece al proyecto saber digital, 1=si - 2=no
Wifi	Describe si el colegio cuenta con el proyecto Aruba wifi , 1=si - 2=no
30 Mb sin rehusó	Describe si el colegio cuenta con internet de 30 Mb , 1=si - 2=no
Dotados con tableros interactivos	Describe la cantidad de tableros interactivos dotados.
Dotados con medios audiovisuales	Describe la cantidad de medios audiovisuales dotados.
Beneficiados con cabildos juveniles	Describe si el colegio contó con el proyecto cabildos juveniles , 1=si - 2=no
Aulas de tecnología	Describe la cantidad de aulas de tecnología dotadas.
Aulas de bilingüismo (medios audiovisuales)	Describe la cantidad de aulas de bilingüismo dotadas en salones.
Aulas de bilingüismo (bibliotecas)	Describe la cantidad de aulas de bilingüismo dotadas en biblioteca.
Bibliotecas modernizadas	Describe si el colegio cuenta con biblioteca modernizada, 1=si - 2=no
Colegio vinculado a media	Describe si el colegio está vinculado al proyecto de media fortalecida, 1=si - 2=no
Dotación cámara de video cantidad	Describe la cantidad de cámaras de video dotadas.
Dotación cámara fotográfica cantidad	Describe la cantidad de cámaras fotográficas dotadas.
Blu ray cantidad	Describe la cantidad de Blu ray dotados.
Grabadora periodista cantidad	Describe la cantidad de grabadoras de periodista dotadas.
Radio grabadora mp3 cantidad	Describe la cantidad de grabadoras mp3 dotadas.
Teatro en casa cantidad	Describe la cantidad de teatros en casa dotadas.
Tv led 46" cantidad	Describe la cantidad de tv dotados.
Telón manual cantidad	Describe la cantidad de telones manuales dotados.

Video beam cantidad	Describe la cantidad de video beam dotados.
Diademas cantidad	Describe la cantidad de diademas dotadas.
Universidad acompañante y área de fortalecimiento con media	Explica que universidad acompañó a la IED en el proyecto media fortalecida.
Oferta EMEF 2014 (con énfasis en oferta de tics)	Describe la oferta en TIC que tuvo la IED en el año 2014.

Tabla 3 Descripción de los datos

6.1.2 Tratamiento de los datos

Con el fin de poder realizar un análisis de información en la herramienta WEKA se hizo necesario realizar el procedimiento que se muestra en la ilustración 4.

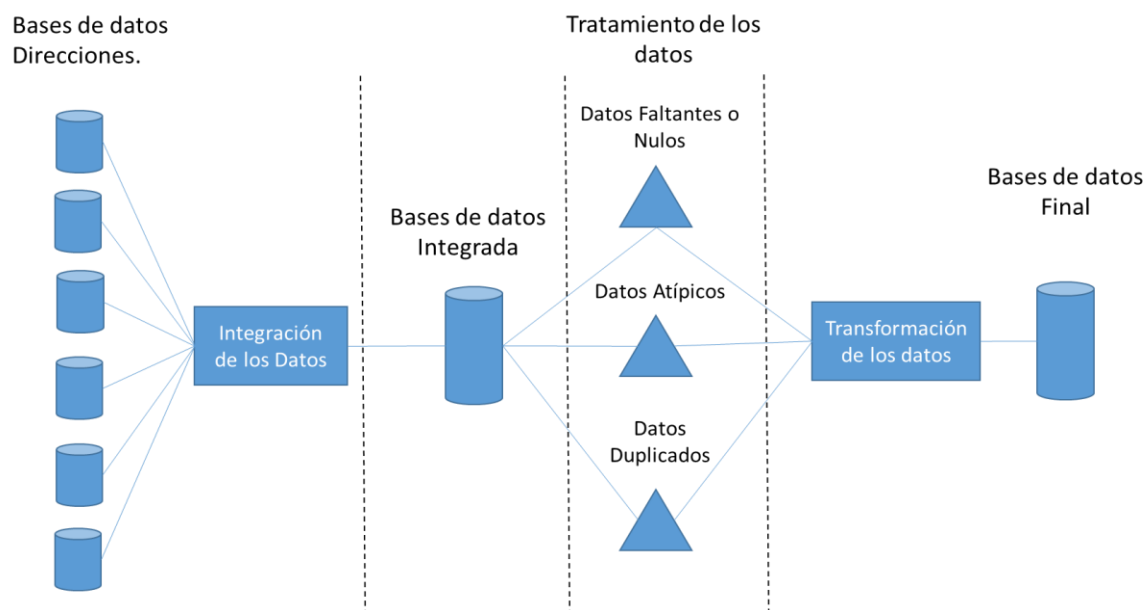


Ilustración 4 Esquema de tratamiento de datos

Teniendo en cuenta las etapas de la metodología CRISP-DM, inicialmente se recopilieron las bases de datos de las diferentes direcciones, las cuales no contaban con una variable de relación o llave maestra para unificación, por lo que se realizó un proceso de integración de datos a través de la definición de una llave maestra denominada código DANE, sin embargo, dicha base de datos integrada tenía datos faltantes y nulos, por lo que fue necesario realizar un proceso de tratamiento y transformación de datos. A continuación, se describe dicho procedimiento.

6.1.2.1 Integración de los Datos

Las bases de datos entregadas por las direcciones y oficinas de la SED tenían estructuras diferentes. Las ilustraciones 5, 6 y 7 muestran la estructura uno a uno de las bases de datos entregadas por la Dirección de Ciencias, Tecnologías y Medios Educativos, la Dirección de Evaluación de la Educación y la Oficina Asesora de Planeación, mientras que las ilustraciones 8, 9 y 10 evidencian la estructura uno a muchos de las bases de datos otorgados por la Dirección de Dotaciones Escolares, la Dirección de Cobertura y la Oficina de Personal.

- **Estructura uno a uno**

Base de datos Dirección de Ciencias, Tecnologías y Medios Educativos DCTME

A	B	C
LOCALIDAD	COLEGIO	ENFASIS EN TIC
ANTIOQUIA	COL. LEON VALENZUELA (IED)	(Sin especificar Área y Diseño), (Universidad EAN, Lengua y Humanidades), (Universidad Sergio Arboleda, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
ANTIOQUIA	COL. ATANASIO GIRARDOT (IED)	(Universidad EAN, Ciencias Económicas y Administrativas), (Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
ANTIOQUIA	COL. TIBURCIO PAZ Y BELLA (IED)	(SENA, Ciencias Económicas y Administrativas, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
BARROQUINOS	COL. JORGE ELECCORANTIA (IED)	(Politécnico Granadino, Artes y Diseño, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
BARROQUINOS	COL. RAFAEL BERNAL MENZIE (IED)	(Politécnico Granadino, Ciencias Económicas y Administrativas), (Universidad Sergio Arboleda, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
BARROQUINOS	COL. RAFAEL CALZADILLA (IED)	(Universidad San Buenaventura, Lengua y Humanidades), (Politécnico Granadino, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
BARROQUINOS	COL. TOMÁS CARRASQUILLA (IED)	(Fundación del Área Andina, Biología, Física, Química y Ciencias Naturales), (Universidad Manuela Beltrán, Lengua y Humanidades), (Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
BOGOTÁ	COL. EL PARRALITO (IED)	(Universidad Manuela Beltrán, (Educación Física y deportes), (Universidad Sergio Arboleda, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
BOGOTÁ	COL. LIBA LA ROSA (IED)	(SENA, Ciencias Económicas y Administrativas), (Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
BOGOTÁ	COL. CILINDRATA DE ROSA (IED)	(SENA, Ciencias Económicas y Administrativas, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
BOGOTÁ	COL. VERONICA ARANGO PEREZ (IED)	(Universidad D'Amalfi F.O.C. Artes y Diseño), (Universidad San Buenaventura, Lengua y Humanidades), (Fundación Universitaria Monserrate, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
BOGOTÁ	COL. FERRAROTTI DE VILLACABIDE (IED)	(SENA, Ciencias Económicas y Administrativas, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
BOGOTÁ	COL. GRAN COLOMBIANO (IED)	(Fundación del Área Andina, Artes y Diseño), (Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
BOGOTÁ	COL. SORRENERIA DONICOTE (IED)	(Universidad de la Salle, Biología, Física, Química y Ciencias Naturales), (SENA, Ciencias Económicas y Administrativas, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
BOGOTÁ	COL. LEONARDO POSADA PEDRAZA (IED)	(Corporación Universitaria Planos de Dios, Artes y Diseño), (SENA, Ciencias Económicas y Administrativas), (Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
BOGOTÁ	COL. EL VUJO CHE (IED)	(Universidad Sergio Arboleda, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. ANTONIO GARCIA (IED)	(Corporación Universitaria Planos de Dios, Ciencias Económicas y Administrativas, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. ESTER FERRELLI (IED)	(SENA, Educación Física y deportes, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información), (Fundación Universitaria Monserrate, Nombre por deliv)
CALDAS	COL. COMPARTIR (IED)	(Universidad Pedagógica Nacional, Educación Física y deportes), (Fundación Universitaria Monserrate, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. COMBARBANO (IED)	(Universidad D'Amalfi F.O.C. Lengua y Humanidades, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. EL MUNDO DE BUENOS AERES (IED)	(Fundación Universitaria Monserrate, Lengua y Humanidades)
CALDAS	COL. EL TRAVEIRO PARA LA BEL TRAVEIRO (IED)	(Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Ciencias Naturales, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. EL TRAVEIRO LA CLAYRE (IED)	(Fundación Universitaria Monserrate, Artes y Diseño), (Universidad D'Amalfi F.O.C. Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. FANTASMEYER (IED)	(Universidad Sergio Arboleda, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. GUILERMO CARO TRAVATE (IED)	(SENA, Biología, Física, Química y Ciencias Naturales, Ciencias Económicas y Administrativas, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. ORRAL PURGATORIO (IED)	(SENA, Ciencias Económicas y Administrativas), (Universidad D'Amalfi F.O.C. Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. MARIA INECCO (IED)	(Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. MARIA INECCO DE CARIBANABE (IED)	(Corporación Universitaria Planos de Dios, Ciencias Económicas y Administrativas, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. NICOLÁS GONZALEZ (IED)	(Fundación Universitaria Monserrate, Biología, Física, Química y Ciencias Naturales, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información), (Universidad San Buenaventura, Lengua y Humanidades)
CALDAS	COL. RAFAEL URIBE URIBE (IED)	(Universidad de la Salle, Lengua y Humanidades, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. RAFAEL URIBE URIBE (IED)	(SENA, Ciencias Económicas y Administrativas, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. RUI JOSE CELESTINO MUTOBI (IED)	(SENA, Artes y Diseño, Biología, Física, Química y Ciencias Naturales), (Universidad Manuela Beltrán, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. SAN FRANCISCO (IED)	(Universidad Manuela Beltrán, Lengua y Humanidades, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. SOTAVENTO (IED)	(Universidad Sergio Arboleda, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
CALDAS	COL. UNION EUROPEA (IED)	(Politécnico Granadino, Artes y Diseño), (Universidad Sergio Arboleda, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
LAGUERRE	COL. RICARDO FERRAZ (IED)	(SENA, Biología, Física, Química y Ciencias Naturales), (Universidad Pedagógica Nacional, Educación Física y deportes), (SENA, Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)

Ilustración 5 Estructura base de datos DCTME

Base de datos Dirección de Evaluación de la Educación DEE

A	B	C	D	E	F	G	H
LOCALIDAD	TIPO	NOMBRE ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO	INDICE BASICO DE CALIDAD	INDICE CONTEXTUALIZACION SOCIOECONOMICA	INDICE CONTEXTUALIZACION TERRITORIAL	INDICE FINAL	RANKING
1	LOG						
2	8	DISTRITAL	COL. JAIME GARZON (CED)	95,84	100,00	99,40	99,27
3	5	DISTRITAL	COL. MIRAVALLE (CED)	94,81	100,00	98,51	97,03
4	16	DISTRITAL	COL. LUIS CARLOS GALAN SARMIENTO (IED)	94,25	97,82	99,40	98,38
5	7	DISTRITAL	COL. ARGELIA - BANCO POPULAR (CED)	93,84	100,00	97,61	96,32
6	19	DISTRITAL	COL. CALASANZ (BUENAVISTA) (CED)	91,90	96,67	97,31	94,55
7	10	DISTRITAL	INST. TEC. INDUSTRIAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS (IED)	92,24	95,24	99,40	94,78
8	12	DISTRITAL	COL. FEM LORENCITA VILLEGAS DE SANTOS (IED)	91,19	92,86	99,40	93,66
9	11	DISTRITAL	COL. FE Y ALEGRIA, JOSE MARIA VELAZ (IED)	88,92	100,00	96,72	93,64
10	10	DISTRITAL	COL. CALASANZ (BUENAVISTA) (CED)	88,17	98,68	95,52	92,64
11	7	DISTRITAL	COL. LA LIBERTAD - SANTIAGO DE LAS ATALAYAS (CED)	86,54	98,28	94,93	92,57
12	16	DISTRITAL	COL. LA MERCED (IED)	91,04	90,48	95,82	92,10
13	18	DISTRITAL	COL. CAFAM SANTA LUCIA (CED)	87,43	97,37	94,33	91,64
14	14	DISTRITAL	COL. TEC. MENORAH (IED)	89,68	88,10	96,21	91,42
15	4	DISTRITAL	COL. COLSUBSIDIO NUEVA ROMA (CED)	85,45	97,33	96,42	91,16
16	10	DISTRITAL	COL. MAGDALENA ORTEGA DE NARINO (IED)	89,14	85,71	97,91	90,48
17	11	DISTRITAL	COL. DON BODIO V (IED)	84,81	96,05	93,73	89,85
18	4	DISTRITAL	COL. COLSUBSIDIO SAN VICENTE (IED)	83,53	96,00	94,63	89,45
19	19	DISTRITAL	COL. SOTAVENTO (IED)	82,54	100,00	92,54	89,40
20	8	DISTRITAL	COL. LOS PERIODISTAS (IED)	88,36	83,33	95,22	88,82
21	9	DISTRITAL	COL. LUIS ANGEL ARANGO (IED)	82,43	93,42	93,13	87,85
22	5	DISTRITAL	COL. FRANCISCO ANTONIO ZEA DE USME (IED)	78,43	97,37	97,81	87,81
23	10	DISTRITAL	COL. MORISCO (IED)	83,32	94,74	89,25	87,66
24	7	DISTRITAL	COL. CAFAM LA ESPERANZA (CED)	82,54	93,33	90,45	87,21
25	10	DISTRITAL	COL. COLSUBSIDIO TOROQUELA (CED)	83,06	94,67	94,86	87,21
26	10	DISTRITAL	COL. RODOLFO LUNAS (IED)	86,44	80,95	93,43	86,81
27	18	DISTRITAL	COL. LIC. FEM MERCEDES NARINO (IED)	86,16	78,57	96,12	86,75
28	10	DISTRITAL	COL. REPUBLICA DE COLOMBIA (IED)	81,59	92,11	91,75	86,51
29	11	DISTRITAL	COL. LA TOSCANA - LISBOA (IED)	76,88	100,00	90,04	86,20
30	8	DISTRITAL	COL. CAFAM BELLA VISTA (CED)	78,77	96,66	86,67	86,16

Ilustración 6 Estructura base de datos DEE

Subsiguientemente, a través de la herramienta Excel 2010 se realizó un proceso de combinación de datos heterogéneos entregados por las diferentes fuentes¹ mencionadas, lo cual permitió tener una base de datos con estructura y forma única que contiene toda la información. Las ilustraciones 11, 12, 13 y 14 muestran todos los campos de la base de datos final.

	A	B	C	D	E	F
	NOMBRE_LOCALIDAD	DANE_I2	NOMBRE_ESTABLECIMIENTO_EDUCATIVO	Total Elementos Tecnológicos por Colegio	Maticula total Estudiantes por Colegio Cobertura	Docentes por Institución Educativa Personal Docente
1						
2	PUENTE ARANDA	11800E-11	COLEGIO LUIS CARLOS GALAN SARMENTO (IED)	246	1572	73
3	ENGATIVA	11800E-11	COLEGIO INSTITUTO TECNICO INDUSTRIAL FRANCISCO JOSE DE C	490	4235	216
4	BARRIOS UNIDOS	11800E-11	COLEGIO FERNANDO LORRINCITA VILLEGAS DE SANTOS (IED)	206	967	46
5	PUENTE ARANDA	11800E-11	COLEGIO LA MERCED (IED)	308	4096	174
6	LOS MARTIRES	11800E-11	COLEGIO TECNICO MENDRAH (IED)	638	1779	79
7	CIUDAD BOLIVAR	11800E-11	COLEGIO SOTAYENTO (IED)	206	2340	44
8	USME	11818E-11	COLEGIO FRANCISCO ANTONIO ZEA DE USME (IED)	251	2124	86
9	ENGATIVA	11800E-11	COLEGIO MAGDALENA ORTEGA DE NARIÑO (IED)	897	2257	89
10	FOUNTIBON	11837E-11	COLEGIO LUIS ANGEL ARRASO (IED)	244	1443	72
11	SUBA	11800E-11	COLEGIO LA TOSCANA - LISBOA (IED)	842	2174	96
12	ENGATIVA	11800E-11	COLEGIO MORISCO (IED)	225	1126	54
13	RAFAEL URIBE	11800E-11	COLEGIO JOSE MARTI (IED)	400	1288	151
14	KENNEDY	11800E-11	COLEGIO LOS PERIODISTAS (IED)	209	1578	60
15	ENGATIVA	11800E-11	COLEGIO REPUBLICA DE COLOMBIA (IED)	216	3453	169
16	RAFAEL URIBE	11800E-11	COLEGIO LICEO FEMENINO MERCEDES NARIÑO (IED)	312	5363	243
17	ENGATIVA	11800E-11	COLEGIO RODOLFO LLINAS (IED)	321	2451	104
18	SUBA	11800E-11	COLEGIO ALBERTO LLERAS CAMARGO (IED)	726	3188	125
19	USAZHEN	11800E-11	COLEGIO UNION COLOMBIA (IED)	223	1546	53
20	ENGATIVA	11800E-11	COLEGIO NESTOR FORERO ALCALA (IED)	127	1333	54
21	BOSA	21800E-11	COLEGIO BOSANJOYA (IED)	225	1594	71
22	BARRIOS UNIDOS	11800E-11	COLEGIO HELADA MEJIA (IED)	263	1517	75
23	KENNEDY	11800E-11	COLEGIO O.E.A. (IED)	338	2155	114
24	KENNEDY	11800E-11	COLEGIO MARSELLA (IED)	192	2178	91

Ilustración 11 Base de datos final parte 1

	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z	
	Relacion Estudiante por dispositivo tecnologico	Convenio Universidad Javeriana Alito.	Convenio Universidad de La Sabana	Contrato de Ciencia y Tecnología a Universidad	VIII	30 Mb sin reuso	Dotador con tableros interactivos	Dotador con medios audiovisuales	Beneficiarios con cabildos juveniles	Aulas de tecnología	Aulas de bilingüismo (medios audiovisuales)	Aulas de bilingüismo (Bibliotecas)	Bibliotecas modernizadas	Colegio situados o a media	TABLET AS COMPUTADORES PARA EDUCAR	Dotación cámara de video cantidad	Dotación cámara fotográfica cantidad	Elu Flag cantidad	Grabador a Perifoneo Cantidad	Radio grabador a mp3 cantidad
1																				
2	6	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	55	0	0	0	0	0
3	9	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	55	0	0	0	0	0
4	4	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	50	0	0	1	0	1
5	13	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	0	0	0	0	0	0
6	3	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	50	2	3	0	5	6
7	11	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	50	0	0	0	0	0
8	8	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0	0	0	0	0	0
9	11	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	55	0	0	0	0	0
10	4	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	45	0	0	0	0	0
11	4	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	55	2	2	7	3	7
12	5	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	50	0	0	0	0	0
13	3	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	55	3	1	6	1	2
14	8	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	45	0	0	0	0	0
15	16	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	0	0	0	0	0	0
16	19	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	0	3	3	4	5	10
17	8	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	55	0	0	0	0	0
18	7	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	45	0	0	0	0	0
19	7	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	55	0	0	0	0	0
20	10	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	50	0	0	0	0	0
21	7	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	55	0	0	0	0	0
22	6	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	55	0	0	0	0	0
23	6	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	55	0	0	0	0	0
24	11	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	0	0	0	0	0	0

Ilustración 12 Base de datos final parte 2

¹ Direcciones y oficinas de la SED mencionadas en la tabla 1 fuentes y bases de datos

V	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
Dotación cámara fotográfica cantidad	Diseño cantidad	Grabador a Perido Cantidad	Radio grabador a mp3 cantidad	Teatro en casa cantidad	TV LED 46" cantidad	Telón Manual cantidad	VIDEO BEAM cantidad	Diadema cantidad	Universidad acompañante y área de fortalecimiento con media
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(Corporación Universitaria Minuto de Dios: Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(SENA: Artes y Diseño)
0	1	0	1	1	1	0	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(Universidad Pedagógica Nacional: Artes y Diseño, Educación Física y deportes), (SENA: Ciencias Económicas y Administrativas), (Universidad Sergio Arboleda: Matemáticas,
3	0	5	0	0	0	2	3	0	(SENA: Ciencias Económicas y Administrativas)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(Universidad Sergio Arboleda: Matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(Universidad de la Salle: Lenguas y Humanidades)
2	7	3	7	7	7	1	3	0	(Universidad de la Salle: Lenguas y Humanidades)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(Universidad EAN: Lenguas y Humanidades, Matemáticas, Ingeniería y tecnologías de la información)
1	0	1	2	0	0	1	3	0	(SENA: Artes y Diseño, Matemáticas, Ingeniería y tecnologías de la información)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(SENA: Biología, Física, Química y Ciencias Naturales, Ciencias Económicas y Administrativas, Matemáticas, Ingeniería y tecnologías de la información)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(Universidad de la Salle: Biología, Física, Química y Ciencias Naturales, Ciencias Económicas y Administrativas)
3	4	5	10	4	4	3	3	0	(Fundación del Área Andina: Biología, Física, Química y Ciencias Naturales), (Universidad de la Salle: Lenguas y Humanidades)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(SENA: Artes y Diseño, Matemáticas, Ingeniería y tecnologías de la información)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(SENA: Artes y Diseño), (Universidad Nacional: Matemáticas, Ingeniería y tecnologías de la información)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(Fundación Universitaria Monserrate: Biología, Física, Química y Ciencias Naturales)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(Fundación Manuela Beltrán: Biología, Física, Química y Ciencias Naturales)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(Universidad San Buenaventura: Matemáticas, Ingeniería y tecnologías de la información)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(Fundación Universitaria Monserrate: Lenguas y Humanidades)

Ilustración 13 Base de datos final parte 3

	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
	OFERTA EMEF 2014 (CON ENFASIS EN OFERTA DE TICS)	INDICE BASICO DE C	INDICE CONTEXTUALIZACIÓN SOCIO	INDICE CONTEXTUALIZACIÓN TERRIT	INDICE FINAL RANKING	RANKING
1	Tecnología en Comunicación Gráfica	94.253731	97.015045	93.402395	97.03932	1
2		94.233096	95.236095	93.402395	95.628663	2
3		91.194033	92.857343	93.402395	94.48472	3
4	Ingeniería y tecnologías de la información)	91.044776	90.47619	95.820896	92.44723	4
5		89.682836	88.095238	90.208955	91.95566	5
6		82.537313	100	92.537313	91.69154	6
7		78.432836	97.368421	97.019328	90.33873	7
8		83.141701	85.74628	97.019328	90.30218	8
9		82.425373	93.423053	93.134328	89.68625	9
10		76.884328	100	91.044776	89.3097	10
11		83.320836	94.736842	89.253731	89.10382	11
12	Programación de Software	89.1	89.1	89.1	89.1	12
13	Sistemas	86.358209	83.333333	95.223681	88.97481	13
14		81.585821	92.105263	90.746269	88.14578	14
15		86.556716	78.579423	86.119403	86.34398	15
16		88.439597	88.95381	93.432836	85.94059	16
17	Programación de Software	77.406716	88.157895	94.028951	86.53143	17
18	Diseño e integración de multimedia, Robotica	78.320836	89.473684	91.343284	86.37929	18
19		73.813433	90.789474	87.761194	86.12137	19
20	Bioteconología	76.885672	94.736842	85.373134	85.65895	20
21		76.884328	86.842105	91.641731	85.12274	21
22	Sistemas e Informática Empresarial	71.885672	92	89.850746	84.57214	22
23		82.555971	76.190476	91.940298	83.58225	23

Ilustración 14 Base de datos final parte 4

6.1.2.2 Limpieza de datos

Después de realizar la unificación de las bases de datos, se tuvo que realizar un proceso de limpieza de datos, ya que se encontraron:

- **Datos faltantes o nulos:** 50 datos faltantes en la base de datos con nomenclatura N/a.

Es importante destacar que no se encontraron datos atípicos ni registros duplicados.

6.1.2.3 Transformaciones

Para analizar o aplicar una técnica de minería a un conjunto de datos en WEKA es necesario crear un archivo. arff, la ilustración 15 muestra el código de dicho archivo.

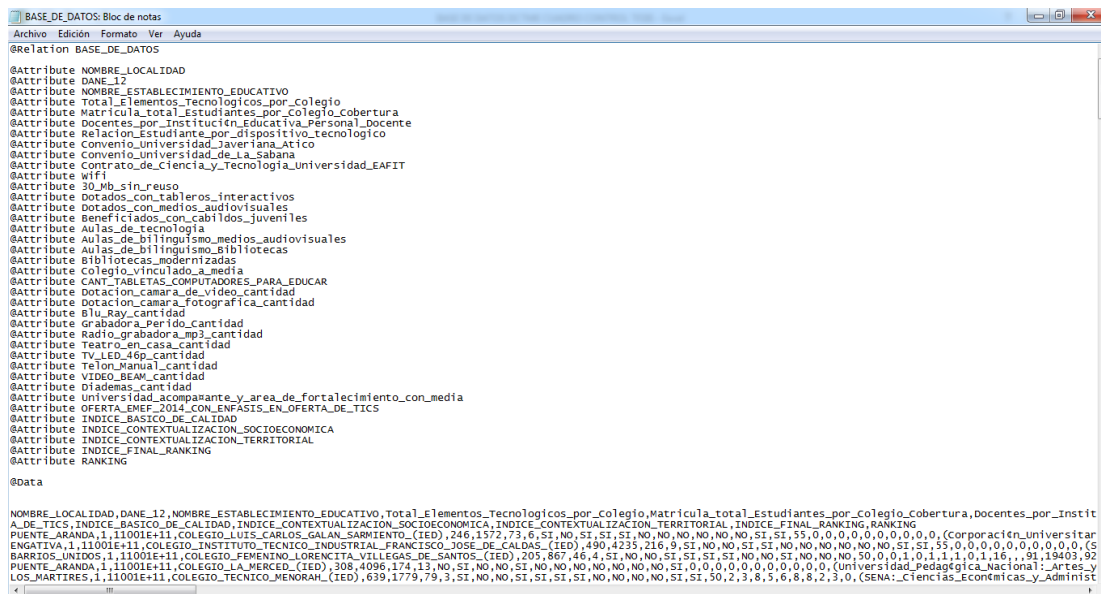


Ilustración 15 Base de datos formato .arff

El archivo descrito contiene las variables de la base de datos integrada en lenguaje de programación, según los estándares establecidos por WEKA.

La estructura que tenía la base de datos no permitía realizar el estudio de escenarios para uso y apropiación de TIC, fruto de la comparación entre datos, ya que se tenían variables numéricas, y las técnicas aplicadas como árbol de decisiones son para variables categóricas. En ese orden de ideas, a continuación, se describen las transformaciones que se hicieron necesarias.

1. Relacion_Estudiante_por_dispositivo_tecnologico:

Excelente: ≤ 3

Buena: ≥ 4 y ≤ 7

Aceptable: ≥ 8 y ≤ 11

Deficiente: ≥ 12

2. INDICE_FINAL_RANKING

Superior: $\geq 85\%$

Alto: $\leq 84\%$ y $\geq 75\%$

Medio: $\leq 74\%$ y $\geq 60\%$

Bajo: $\leq 59\%$

Adicionalmente, para la visualización de los elementos se hizo necesario disminuir los caracteres en la nomenclatura de las variables quedando actualizado el formato .arff descrito en la ilustración 16.


```

BASE_DE_DATOTRANS2: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
@Relation BASE_DE_DATOTRANS
@Attribute LOCALIDAD String
@Attribute IED String
@Attribute RELEXDISP {Excelente,BUENA,ACEPTABLE,DEFICIENTE}
@Attribute ATICO {SI,NO}
@Attribute SABANA {SI,NO}
@Attribute EAFIT {SI,NO}
@Attribute WIFI {SI,NO}
@Attribute INTERNET {SI,NO}
@Attribute TABLEROINTER {SI,NO}
@Attribute MEDIOSAUDIO {SI,NO}
@Attribute CABILDOS {SI,NO}
@Attribute AULASDEC {SI,NO}
@Attribute AULASMED {SI,NO}
@Attribute MEDIA {SI,NO}
@Attribute TABRPE {SI,NO}
@Attribute RANKING {SUPERIOR,ALTO,MEDIO,BAJO}
@odata
PUENTE_ARANDA,COLEGIO_LUIS_CARLOS_GALAN_SARMIENTO_(IED),BUENA,SI,NO,SI,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
ENGATIVA,COLEGIO_INSTITUTO_TECNICO_INDUSTRIAL_FRANCISCO_JOSE_DE_CALDAS_(IED),ACEPTABLE,SI,NO,SI,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
BARRIOS_UNIDOS,COLEGIO_FEMENINO_LORENCITA_VILLEGAS_DE_SANTOS_(IED),BUENA,SI,NO,SI,SI,SI,SI,SI,NO,NO,SI,NO,SI,SUPERIOR
PUENTE_ARANDA,COLEGIO_LA_MERCED_(IED),DEFICIENTE,NO,SI,SI,NO,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
LOS_MARTIRES,COLEGIO_TECNICO_MENORAH_(IED),EXCELENTE,SI,NO,SI,SI,SI,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
CIUDAD_BOLIVAR,COLEGIO_SOTAVENTO_(IED),ACEPTABLE,NO,SI,SI,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
USME,COLEGIO_FRANCISCO_ANTONIO_ZEA_DE_USME_(IED),ACEPTABLE,NO,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SUPERIOR
ENGATIVA,COLEGIO_MAGDALENA_ORTEGA_DE_NARIÑO_(IED),ACEPTABLE,SI,NO,SI,NO,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SUPERIOR
RAFAEL_URIBE,COLEGIO_JOSE_MARTI_(IED),EXCELENTE,SI,NO,SI,SI,SI,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
FONTIBON,COLEGIO_LUIS_ANGEL_ARANGO_(IED),BUENA,SI,NO,NO,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
SUBA,COLEGIO_LA_TOSCANA_LIUSGOLA_(IED),BUENA,NO,SI,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
ENGATIVA,COLEGIO_MORISCO_(IED),BUENA,SI,NO,NO,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
KENNEDY,COLEGIO_LOS_PERIODISTAS_(IED),ACEPTABLE,SI,NO,SI,NO,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
ENGATIVA,COLEGIO_MAGDALENA_ORTEGA_DE_NARIÑO_(IED),DEFICIENTE,SI,SI,SI,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SUPERIOR
SUBA,COLEGIO_ALBERTO_LLERAS_CAMARGO_(IED),BUENA,SI,SI,NO,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
USAQUEN,COLEGIO_UNION_COLOMBIA_(IED),BUENA,SI,NO,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
ENGATIVA,COLEGIO_RODOLFO_LLINAS_(IED),ACEPTABLE,NO,SI,SI,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SUPERIOR
ENGATIVA,COLEGIO_NESTOR_FORERO_ALCALA_(IED),ACEPTABLE,SI,NO,NO,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SUPERIOR
RAFAEL_URIBE,COLEGIO_LICEO_FEMENINO_MERCEDES_NARIÑO_(IED),DEFICIENTE,SI,NO,SI,SI,SI,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SUPERIOR
BARRIOS_UNIDOS,COLEGIO_HELENA_MEJIA_(IED),EXCELENTE,SI,NO,SI,SI,SI,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
BOSA,COLEGIO_BOSANOVA_(IED),BUENA,NO,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,SUPERIOR
KENNEDY,COLEGIO_D.E.A._(IED),BUENA,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,SI,ALTO
USME,COLEGIO_RURAL_LA_UNION_USME_(IED),EXCELENTE,SI,NO,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,ALTO
USAQUEN,COLEGIO_FRIEDRICH_NAUMANN_(IED),ACEPTABLE,NO,SI,NO,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,ALTO
KENNEDY,COLEGIO_MARSELLA_(IED),ACEPTABLE,NO,SI,NO,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,ALTO
FONTIBON,COLEGIO_VILMARIEL_CARMEN_(IED),BUENA,SI,NO,NO,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,ALTO
ANTONIO_NARIÑO,COLEGIO_ESCUELA_NORMAL_SUPERIOR_DISTITAL_MARIA_MONTESSORI_(IED),ACEPTABLE,NO,SI,NO,SI,SI,NO,NO,SI,NO,NO,SI,SI,ALTO
USME,COLEGIO_RURAL_DIARTE_(IED),EXCELENTE,SI,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,ALTO
ENGATIVA,COLEGIO_REPUBLICA_DE_BOLIVIA_(IED),EXCELENTE,SI,NO,SI,SI,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,ALTO
PUENTE_ARANDA,COLEGIO_JULIO_GARAVITO_ARMERO_(IED),BUENA,SI,NO,NO,SI,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,NO,SI,ALTO

```

Ilustración 16 Base de datos con nomenclatura reducida formato .arff

6.1.2.4 Eliminación de variables

Para el análisis objeto del presente proyecto, las variables cantidad no son necesarias, esto debido a que están correlacionadas con la descripción SI, NO de las mismas, ejemplo: La IED fue dotada con tabletas (SI,NO), no es necesario saber cuantas. Se procede entonces con la eliminación de las variables cantidad.

- Variables eliminadas:
 - CANT_TABLETAS_COMPUTADORES_PARA_EDUCAR
 - Dotacion_camara_de_video_cantidad
 - Dotacion_camara_fotografica_cantidad
 - Blu_Ray_cantidad
 - Grabadora_Perido_Cantidad
 - Radio_grabadora_mp3_cantidad
 - Teatro_en_casa_cantidad
 - TV_LED_46p_cantidad
 - Telon_Manual_cantidad
 - VIDEO_BEAM_cantidad
 - Diademas_cantidad

6.1.3 Análisis de los datos en WEKA

En este apartado se encuentra el cumplimiento del objetivo B.

Como objetivo del análisis se tiene la identificación de factores claves de éxito donde el uso de las TIC contribuya a la mejora de la calidad educativa, por lo que a través de la aplicación de las técnicas supervisadas árbol de decisiones, redes bayesianas y clusterización se realizó una comparación entre el índice sintético de calidad de los colegios y la información TIC recopilada.

En seguida, se describen los resultados por análisis.

6.1.3.1 Árbol de decisiones

El árbol de decisiones es un método de análisis supervisado el cual permite generar reglas, extraer relaciones y realizar predicciones acerca del comportamiento de una variable según la comparación con otras. Así las cosas, a continuación, se describen los resultados del análisis de la variable índice final ranking en relación con los proyectos TIC y la infraestructura tecnológica de los colegios.

Se utilizó el algoritmo J48 de WEKA, el cual es una implementación del algoritmo C4.5, un algoritmo usado para generar un árbol de decisión desarrollado por Ross Quinlan, la variable a analizar fue el ranking en sus estados superior, alto, medio y bajo. Los resultados obtenidos se describen en las ilustraciones 17, 18 y 19.

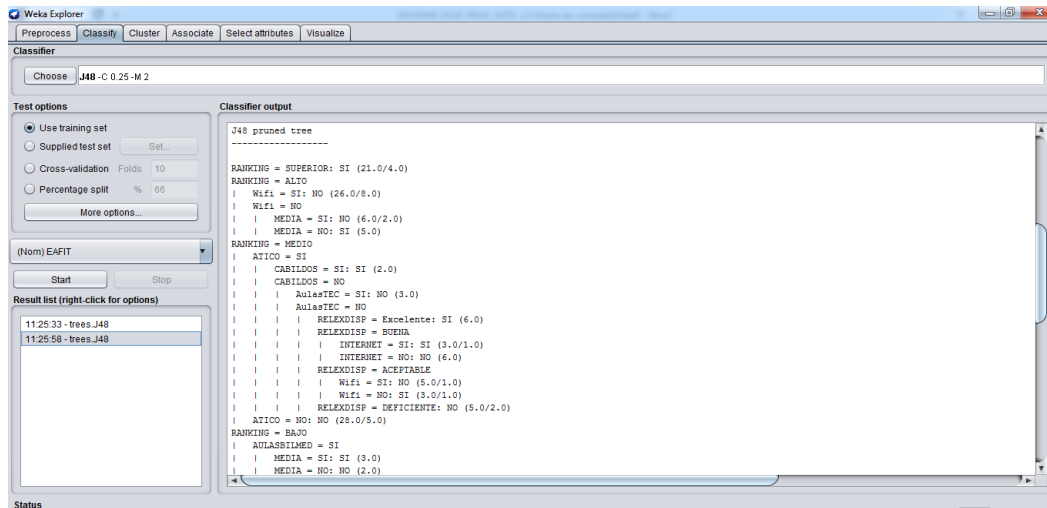


Ilustración 17 Classifier output J48 parte 1

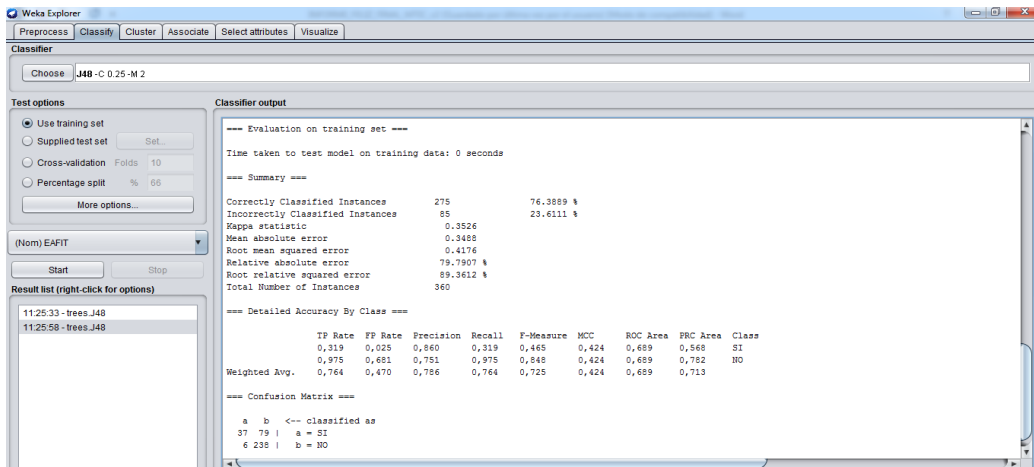


Ilustración 18 Classifier output J48 parte 2

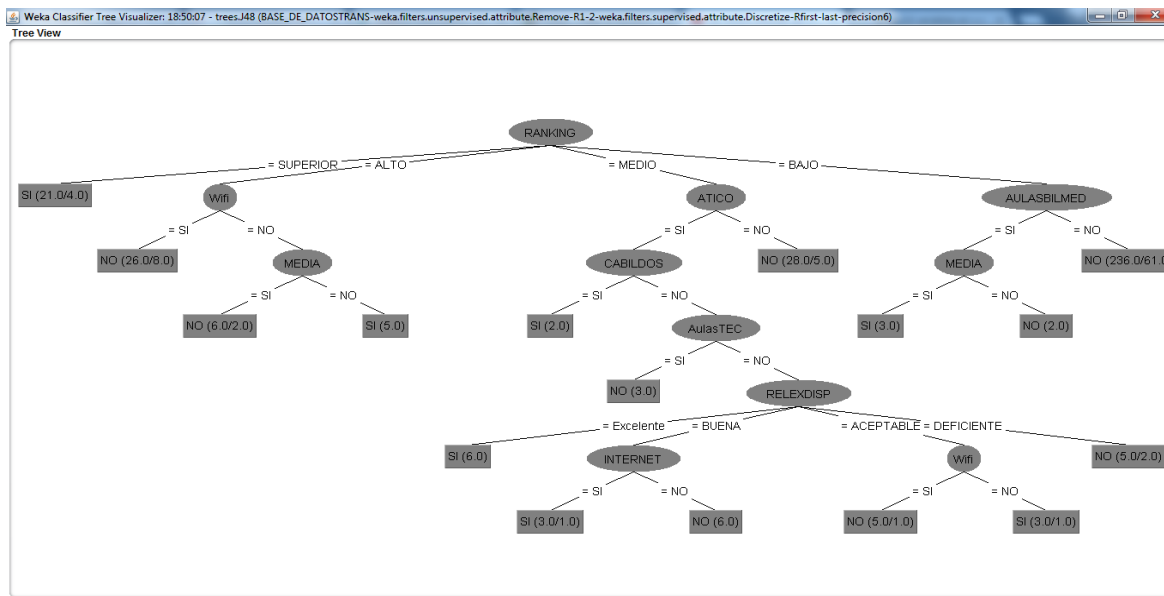


Ilustración 19 Estructura árbol de decisión

6.1.3.1.1 Escenarios Identificados según comparación entre el Ranking y las estrategias TIC implementadas en las instituciones educativas distritales, algoritmo J48.

SUPERIOR y ALTO: En este escenario las instituciones educativas cuentan con el proyecto Saber Digital basado en el modelo UBITAG de la universidad EAFIT, pertenecen a la media fortalecida con énfasis en TIC donde desarrollan competencias en diseño multimedia, programación de software, robótica, biotecnología, diseño web, electricidad y electrónica. Adicionalmente son instituciones educativas que cuentan con internet de 30 megas.

MEDIO: En este escenario las instituciones educativas contaron con los proyectos C4 ÁTICO, Cabildos Juveniles y Educación en la Nube, tienen una relación de estudiantes por dispositivo

tecnológico buena, el 60% de las instituciones educativas tienen internet de 30 megas y cuentan con aulas de tecnología.

BAJO: En este escenario el 40% de las instituciones educativas contaron con proyecto de media fortalecida con énfasis en medios audiovisuales, diseño e integración de multimedia, tienen aulas de bilingüismo con el uso de TIC, solo el 20% de las IED cuentan con internet de 30 megas.

6.1.3.2 Redes Bayesianas

Las redes bayesianas son un método de análisis supervisado el cual permite realizar un análisis probabilístico a través del análisis de dependencias condicionales entre variables. Así las cosas, a continuación, se describen los resultados del análisis de la variable índice final ranking en relación con los proyectos TIC y la infraestructura tecnológica de los colegios.

Así las cosas, con el método de clasificación BayesNet de WEKA se pudo realizar un análisis más riguroso por escenario en comparación con el árbol de decisiones, lo que permitió observar las dependencias condicionales de las variables con respecto a la de análisis RANKING a través de un grafo. Los resultados se describen en las ilustraciones 20 y 21.

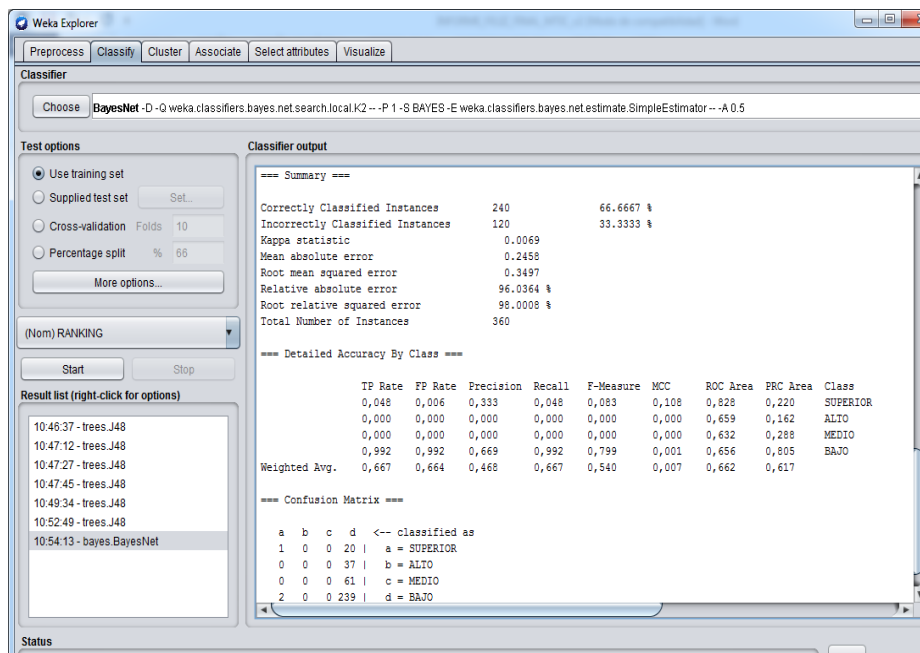


Ilustración 20 Classifier output BayesNet

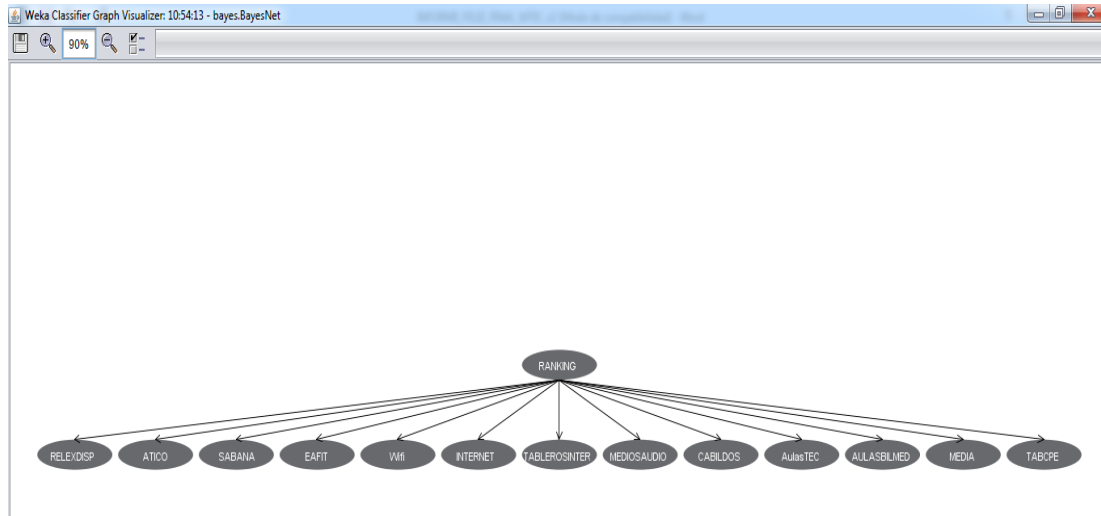


Ilustración 21 Grafo de dependencias condicionales

Las ilustraciones 22,23,24,25,26,27,28,29,30,31 y 32 describen un análisis por variable respecto al ranking, que asintió las relaciones respecto al escenario Superior, Alto, Medio y Bajo.

- Para la variable relación de estudiantes por dispositivo tecnológico.

RANKING	Excelente	BUENA	ACEPTABLE	DEFICIENTE
SUPERIOR	0,109	0,413	0,326	0,152
ALTO	0,115	0,346	0,449	0,09
MEDIO	0,119	0,373	0,325	0,183
BAJO	0,109	0,344	0,401	0,146

Ilustración 22 Relación de estudiantes por dispositivo tecnológico en las IED según el Ranking

Ilustración 23 Relación de estudiantes por dispositivo tecnológico

- Para la variable proyecto C4 ATICO universidad Javeriana.

RANKING	SI	NO
SUPERIOR	0,705	0,295
ALTO	0,434	0,566
MEDIO	0,54	0,46
BAJO	0,581	0,419

Ilustración 24 Porcentaje de colegios con proyecto C4 según ranking

- Para la variable proyecto Educación en la Nube universidad de la Sabana.

RANKING	SI	NO
SUPERIOR	0,386	0,614
ALTO	0,618	0,382
MEDIO	0,411	0,589
BAJO	0,428	0,572

Ilustración 25 Porcentaje de colegios con proyecto Educación en la Nube según Ranking

- Para la variable proyecto Saber Digital Universidad EAFIT

RANKING	SI	NO
SUPERIOR	0,795	0,205
ALTO	0,408	0,592
MEDIO	0,331	0,669
BAJO	0,267	0,733

Ilustración 26 Porcentaje de colegios con proyecto Saber Digital según Ranking

- Para la variable institución educativa que cuenta con wifi de 30 megas

RANKING	SI	NO
SUPERIOR	0,659	0,341
ALTO	0,697	0,303
MEDIO	0,685	0,315
BAJO	0,647	0,353

Ilustración 27 Porcentaje de instituciones educativas con wifi 30 megas según Ranking

- Institución educativa con Internet por cable.

RANKING	SI	NO
SUPERIOR	0,705	0,295
ALTO	0,645	0,355
MEDIO	0,524	0,476
BAJO	0,585	0,415

Ilustración 28 Porcentaje de instituciones educativas con internet por cable según Ranking

- Para la variable dotación de tableros interactivos

RANKING	SI	NO
SUPERIOR	0,205	0,795
ALTO	0,092	0,908
MEDIO	0,121	0,879
BAJO	0,209	0,791

Ilustración 29 Porcentaje de dotación de tableros interactivos según Ranking

- Para la variable dotación de medios audiovisuales

RANKING	SI	NO
SUPERIOR	0,205	0,795
ALTO	0,092	0,908
MEDIO	0,121	0,879
BAJO	0,209	0,791

Ilustración 30 Porcentaje de dotación de medios audiovisuales según Ranking

- Para la variable Cabildos Juveniles

RANKING	SI	NO
SUPERIOR	0,023	0,977
ALTO	0,066	0,934
MEDIO	0,073	0,927
BAJO	0,064	0,936

Ilustración 31 Porcentaje de colegios con Cabildos juveniles según Ranking

- Para la variable media fortalecida

RANKING	SI	NO
SUPERIOR	0,75	0,25
ALTO	0,75	0,25
MEDIO	0,702	0,298
BAJO	0,713	0,287

Ilustración 32 Porcentaje de colegios con media fortalecida según Ranking

- Para la variable tabletas y formación docente Computadores Para Educar

RANKING	SI	NO
SUPERIOR	0,886	0,114
ALTO	0,803	0,197
MEDIO	0,75	0,25
BAJO	0,762	0,238

Ilustración 33 Porcentaje de colegios con el programa Computadores Para Educar según Ranking

Con lo anterior, se logra identificar que la dotación de aulas de tecnología, tableros interactivos, medios audiovisuales y aulas de bilingüismo tienen una correlación muy alta. Ejemplo: Un colegio que se dotó de medios audiovisuales, también fue dotado de aulas de tecnología, tableros interactivos y aulas de bilingüismo. En ese orden de ideas, se procede con la eliminación de las variables para el análisis y se deja una única denominada dotación en medios.

Adicionalmente, se observa que, tanto los cabildos juveniles, como la media fortalecida son desarrolladas por la mayoría de los colegios y no son factores que influyan en el ranking. Por consiguiente, para la identificación de escenarios con este método no serán tenidos en cuenta.

6.1.3.2.1 Escenarios Identificados según comparación entre el Ranking y las estrategias TIC implementadas en las instituciones educativas distritales, método de clasificación BayesNet.

SUPERIOR Y ALTO: Las instituciones educativas tienen los proyectos C4 ATICO, Educación en la Nube y Saber Digital, más del 70% de las IED cuentan con wifi e internet, el 75% tienen Media con énfasis en TIC y más del 80% de las instituciones cuentan con dispositivos tecnológicos tabletas entregadas por Computadores Para Educar, por último, su relación de estudiantes por dispositivo tecnológico es excelente y buena.

MEDIO: menos del 50% de las instituciones educativas cuentan con proyectos TIC, el 60% tienen wifi, el 50% internet con cable de red, el 80% no han sido dotadas con medios tecnológicos, el 70% tienen media con énfasis en TIC y el 75% han tenido dotación de tabletas con Computadores Para Educar, por último, su relación de estudiantes por dispositivo tecnológico es Buena y Aceptable.

BAJO: El 58% de las instituciones educativas han desarrollado el proyecto C4, el 42% el proyecto educación en la Nube, el 64% tienen conexión a wifi, y el 58% conexión a internet con cable de red, el 90% no han sido dotadas de medios tecnológicos, el 71% tienen media con énfasis en TIC y el 76% tienen dotación de tabletas con Computadores Para Educar, por último, su relación de estudiantes por dispositivo tecnológico es Aceptable.

6.1.3.3 CLUSTERING

El Clustering es un método de análisis no supervisado, el cual permite clasificar y agrupar variables de acuerdo a un criterio, que para este caso es la variable índice final ranking. Así las cosas, a continuación, se describen los resultados de mencionada agrupación.

Se aplicó el algoritmo SimpleKMeans, con el fin de reunir en tablas distintos atributos con una semejanza, para este caso, fue necesario configurar el método con 30 Clusters, esto permitió poder observar todos los escenarios del Ranking.

- Configuración

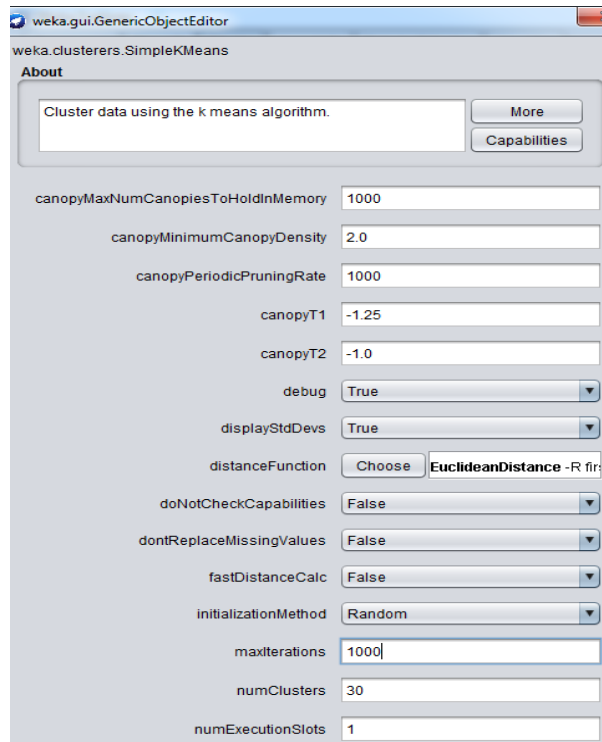


Ilustración 34 Configuración algoritmo SimpleKMeans

Los resultados obtenidos se presentan en las ilustraciones 35 y 36.

Attribute	Full Data	Cluster#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
RELEXDISP	39.0 (10%)	0.0 (0%)	2.0 (12%)	4.0 (13%)	3.0 (15%)	2.0 (8%)	7.0 (41%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	1.0 (3%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	1.0 (12%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)
BUENA	128.0 (35%)	1.0 (3%)	1.0 (6%)	19.0 (65%)	11.0 (57%)	5.0 (14%)	5.0 (29%)	26.0 (22%)	7.0 (77%)	6.0 (85%)	23.0 (88%)	1.0 (20%)	1.0 (10%)	0.0 (0%)	6.0 (75%)	5.0 (100%)
ACEPTABLE	141.0 (39%)	25.0 (92%)	9.0 (56%)	1.0 (3%)	3.0 (15%)	19.0 (55%)	5.0 (29%)	26.0 (72%)	2.0 (22%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	9.0 (90%)	9.0 (100%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)
DEFICIENTE	52.0 (14%)	1.0 (3%)	4.0 (25%)	5.0 (17%)	2.0 (10%)	8.0 (23%)	0.0 (0%)	2.0 (5%)	0.0 (0%)	1.0 (14%)	2.0 (7%)	4.0 (80%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	1.0 (12%)	0.0 (0%)
ATICO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
SI	204.0 (56%)	0.0 (0%)	2.0 (12%)	29.0 (100%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	17.0 (100%)	36.0 (100%)	8.0 (88%)	7.0 (100%)	26.0 (100%)	5.0 (100%)	8.0 (80%)	9.0 (100%)	2.0 (25%)	5.0 (100%)
NO	156.0 (43%)	27.0 (100%)	14.0 (87%)	0.0 (0%)	19.0 (100%)	34.0 (100%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	1.0 (11%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	2.0 (20%)	0.0 (0%)	6.0 (75%)	0.0 (0%)
SABANA	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
SI	159.0 (44%)	27.0 (100%)	14.0 (87%)	0.0 (0%)	19.0 (100%)	34.0 (100%)	0.0 (0%)	1.0 (2%)	1.0 (11%)	0.0 (0%)	1.0 (3%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	8.0 (100%)	0.0 (0%)
NO	201.0 (55%)	0.0 (0%)	2.0 (12%)	29.0 (100%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	17.0 (100%)	35.0 (97%)	8.0 (88%)	7.0 (100%)	25.0 (96%)	5.0 (100%)	10.0 (100%)	9.0 (100%)	0.0 (0%)	5.0 (100%)
EAFIT	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
SI	116.0 (32%)	5.0 (18%)	16.0 (100%)	2.0 (6%)	6.0 (31%)	5.0 (14%)	3.0 (17%)	9.0 (25%)	9.0 (100%)	0.0 (0%)	7.0 (26%)	4.0 (80%)	0.0 (0%)	1.0 (11%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)
NO	244.0 (67%)	22.0 (81%)	0.0 (0%)	27.0 (93%)	13.0 (68%)	29.0 (85%)	14.0 (82%)	27.0 (75%)	0.0 (0%)	7.0 (100%)	19.0 (73%)	1.0 (20%)	10.0 (100%)	8.0 (88%)	8.0 (100%)	5.0 (100%)
Wifi	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
SI	238.0 (66%)	8.0 (29%)	16.0 (100%)	24.0 (82%)	15.0 (78%)	31.0 (81%)	13.0 (76%)	14.0 (38%)	1.0 (11%)	5.0 (71%)	26.0 (100%)	4.0 (80%)	8.0 (80%)	9.0 (100%)	0.0 (0%)	5.0 (100%)
NO	122.0 (33%)	19.0 (70%)	0.0 (0%)	5.0 (17%)	4.0 (21%)	3.0 (8%)	4.0 (23%)	22.0 (61%)	8.0 (88%)	2.0 (28%)	0.0 (0%)	1.0 (20%)	2.0 (20%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)
INTERNET	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO
SI	212.0 (58%)	23.0 (85%)	15.0 (93%)	0.0 (0%)	11.0 (57%)	7.0 (20%)	13.0 (76%)	36.0 (100%)	2.0 (22%)	0.0 (0%)	26.0 (100%)	5.0 (100%)	1.0 (10%)	9.0 (100%)	2.0 (25%)	0.0 (0%)
NO	148.0 (41%)	4.0 (14%)	1.0 (6%)	29.0 (100%)	8.0 (42%)	27.0 (79%)	4.0 (23%)	0.0 (0%)	7.0 (77%)	7.0 (100%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	9.0 (90%)	0.0 (0%)	6.0 (75%)
TABLEROSINTER	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO
SI	64.0 (17%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	19.0 (100%)	0.0 (0%)	17.0 (100%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	7.0 (100%)	0.0 (0%)	5.0 (100%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)
NO	296.0 (82%)	27.0 (100%)	16.0 (100%)	29.0 (100%)	0.0 (0%)	34.0 (100%)	0.0 (0%)	36.0 (100%)	9.0 (100%)	0.0 (0%)	26.0 (100%)	0.0 (0%)	10.0 (100%)	9.0 (100%)	8.0 (100%)	5.0 (100%)
MEDIOSAUDIO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
SI	64.0 (17%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	19.0 (100%)	0.0 (0%)	17.0 (100%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	7.0 (100%)	0.0 (0%)	5.0 (100%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)
NO	296.0 (82%)	27.0 (100%)	16.0 (100%)	29.0 (100%)	0.0 (0%)	34.0 (100%)	0.0 (0%)	36.0 (100%)	9.0 (100%)	0.0 (0%)	26.0 (100%)	0.0 (0%)	10.0 (100%)	9.0 (100%)	8.0 (100%)	5.0 (100%)
CABILLOS	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO
SI	21.0 (5%)	1.0 (3%)	4.0 (25%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	2.0 (5%)	0.0 (0%)	2.0 (5%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	2.0 (7%)	1.0 (20%)	0.0 (0%)	5.0 (55%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)

Ilustración 35 Classifier output SimpleKmeans Clusters parte 1

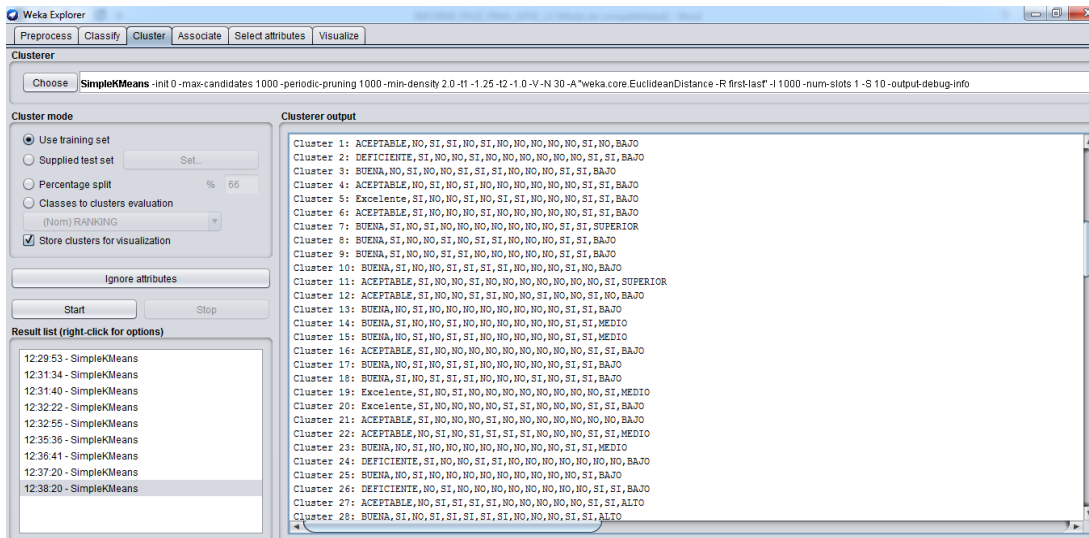


Ilustración 36 Classifier output SimpleKmeans Clusters parte 2

Los Cluster fueron analizados en excel a través de filtros, los filtros se aplicaron según el ranking para obtener los escenarios, adicionalmente, el metodo arrojó los porcentajes de cada variable por escenario.

6.1.3.3.1 Escenarios Identificados según comparación entre el Ranking y las estrategias TIC implementadas en las instituciones educativas distritales, algoritmo SimpleKMeans.

SUPERIOR Y ALTO

La ilustración 37 permite identificar los Clúster que pertenecen al escenario Superior y alto.

CLUSTER	RELEXDISP	ÁTICO	SABANA	EAFIT	Wifi	INTERNET	TABLEROSNT ER	MEDIOSAUDIO	CABILDOS	AulasTEC	AULASBILMED	MEDIA	TABCPE	RANKING
Cluster 7	BUENA	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SUPERIOR
Cluster 11	ACEPTABLE	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SUPERIOR
Cluster 27	ACEPTABLE	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	ALTO
Cluster 28	BUENA	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	ALTO

Ilustración 37 Clúster escenario superior y alto según Ranking

Instituciones educativas que cuentan con el proyecto C4 ÁTICO, Saber Digital EAFIT, el 88% tienen wifi de 30 megas, el 84% tienen internet por cable de red, el 75% cuentan con media con énfasis en TIC y el 100% de las instituciones han sido dotadas por computadores para educar, por último, la relación de estudiantes por dispositivo tecnológico es buena.

MEDIO

La ilustración 38 permite identificar los Clúster que pertenecen al escenario medio.

CLUSTER	RELEXDISP	ATICO	SABANA	EAFIT	Wifi	INTERNET	TABLEROSINTER	MEDIOSAUDIO	CABILDOS	AulasTEC	AULASBILMED	MEDIA	TABCPE	RANKING
Cluster 14	BUENA	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	MEDIO
Cluster 15	BUENA	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	MEDIO
Cluster 19	Excelente	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	MEDIO
Cluster 22	ACEPTABLE	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	MEDIO
Cluster 23	BUENA	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	MEDIO

Ilustración 38 Clúster escenario medio según Ranking

Menos del 45% de las instituciones educativas cuentan con los proyectos TIC C4 ATICO y Saber Digital EAFIT, el 60% tienen el proyecto educación en la nube y wifi, el 45% internet con cable de red, el 74% tienen media con énfasis en TIC y el 100% han tenido dotación de tabletas con Computadores Para Educar, por último, su relación de estudiantes por dispositivo tecnológico es Buena.

BAJO

La ilustración 39 permite identificar los Clúster que pertenecen al escenario bajo.

CLUSTER	RELEXDISP	ATICO	SABANA	EAFIT	Wifi	INTERNET	TABLEROSINTER	MEDIOSAUDIO	CABILDOS	AulasTEC	AULASBILMED	MEDIA	TABCPE
Cluster 0	ACEPTABLE	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Cluster 1	ACEPTABLE	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Cluster 2	DEFICIENTE	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
Cluster 3	BUENA	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI
Cluster 4	ACEPTABLE	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
Cluster 5	Excelente	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI
Cluster 6	ACEPTABLE	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI

Ilustración 39 Clúster escenario bajo según Ranking

El 47% de las instituciones educativas han desarrollado el proyecto C4, el 52% el proyecto educación en la Nube, el 53% tienen conexión a wifi, y el 57% conexión a internet con cable de red, el 80% tienen media con énfasis en TIC y el 90% tienen dotación de tabletas con Computadores Para Educar, por último, su relación de estudiantes por dispositivo tecnológico es Aceptable.

6.1.4 Consideraciones finales del análisis

La comparación realizada a través de las tres técnicas de análisis supervisado entre las instituciones educativas distritales en cada uno de los escenarios, permitió identificar que los escenarios MEDIO y BAJO comparten características TIC similares, sin embargo, estos en comparación con el escenario ALTO SUPERIOR han desarrollado un menor número de proyectos TIC de tipo pedagógicos. Adicionalmente, comparten características de conexión a internet similares. A continuación, se describen las características del escenario superior con el promedio de resultados de las técnicas descritas en el desarrollo del capítulo.

SUPERIOR Y ALTO: Las instituciones educativas tienen los proyectos C4 ATICO y Saber Digital, más del 78% de las IED cuentan con wifi e internet, el 75% tienen Media con énfasis en TIC y más del 80% de las instituciones cuentan con dispositivos tecnológicos tabletas entregadas por Computadores Para Educar, por último, su relación de estudiantes por dispositivo tecnológico es excelente y buena.

6.1.4.1 Descripción de los proyectos (factores claves de éxito) escenario Superior y Alto.

6.1.4.1.1 Proyecto C4 Universidad Javeriana.

Ciencia y Tecnología para Crear, Colaborar y Compartir.

Objetivo: Desarrollar actividades de implementación, acompañamiento, análisis de información y seguimiento de proyectos, mediante estrategias que fomenten el uso y apropiación pedagógica de las TIC y los medios de comunicación, el fortalecimiento de los centros de interés, las iniciativas y programas de cultura digital de manera transversal en colegios de distrito.

¿Cómo se realizó?

- A) **Caracterización institucional:** Aplicación de instrumentos de caracterización que permitieron identificar el estado de las instituciones educativas referentes a conectividad, proyectos pedagógicos con el uso de los medios educativos y formación docente en medios educativos y TIC. Lo anterior definió la ruta de trabajo por IED.
- B) **Asesoramiento y acompañamiento:** Dirigido a docentes y estudiantes de los colegios distritales, las bibliotecas escolares, los cabildos juveniles y los procesos de necesidades educativas especiales.
- C) **Desarrollo de tanques de pensamiento:** Espacios de reflexión alrededor del uso y la apropiación de la tecnología para la mejora del aprendizaje y la calidad de la educación, donde participaron profesores del distrito, administrativos SED y expertos en TIC y educación de la Universidad Javeriana.

En su desarrollo participaron funcionarios de la Dirección de Ciencias, Tecnologías y Medios Educativos, profesores de diferentes facultades de la Universidad Pontificia Javeriana, docentes del distrito y profesionales del proyecto C4. (JAVERIANA, 2015)

6.1.4.1.2 Proyecto *Saber Digital Universidad EAFIT*.

Saber Digital hace referencia al uso y desarrollo de las tecnologías, la informática y la comunicación, que permiten acceder y compartir conocimiento con el fin de promover ciudadanías activas, es decir, que se movilizan en aras de transformar las realidades y construir nuevas maneras de comunicación a través del pensamiento tecnológico, el trabajo colaborativo y las redes de aprendizaje.

Las instituciones educativas establecen interés curricular en: acceso apropiado a las tecnologías, adopción de los usos y formas de aprender y enseñar, adaptación a los ambientes digitales y nuevos desarrollos, apropiación de metodologías para el trabajo individual y colaborativo en red, innovación educativa para la gestión del conocimiento. (EAFIT, Plan estratégico Plan Saber Digital, 2016)

El proyecto Saber Digital se basa en el modelo UBITAG de la universidad EAFIT, el cual hace referencia al trabajo en 3 líneas, Tecnología, Aprendizaje y Gestión. En ese orden de ideas, las IED deben desarrollar conjuntamente cada línea, si una falla entonces el plan fracasa.

¿Cómo se realiza?

- A) Caracterización institucional: Se identifica como se encuentra la IED en cuanto a Tecnología, Aprendizaje y Gestión.
- B) Acompañamiento: Se realiza un acompañamiento a las IED con personal especializado denominado Tutor TIC, el objetivo del acompañamiento es mejorar el estado identificado de cada línea en la caracterización.
- C) Creación de indicadores de gestión: Seguimiento de la implementación del plan en las IED que permita tomar las medidas preventivas y correctivas necesarias durante su ejecución.
- D) Creación de redes de conocimiento.

En su desarrollo participan funcionarios de diferentes dependencias de la SED y la Universidad EAFIT.

6.1.4.1.3 Proyecto *Media Fortalecida con énfasis en TIC*.

Objetivo: transformar y fortalecer la educación media distrital mediante la consolidación de una oferta diversa, electiva y homologable con la educación superior que promueva la continuidad de los estudiantes en este nivel educativo, para generar en los estudiantes mayores oportunidades en el mundo socio – productivo. A 2015 se atendieron 85.000 jóvenes. (SED, Educación Bogotá, 2016)

¿Cómo se realizó?

- A) Desarrollo y entrega de lineamientos curriculares a las IED.
- B) Formación a estudiantes en ingenierías y TIC por semestre.
- C) Encuentros mensuales colegios – universidades.
- D) Proceso de intensificación en entrenamiento pruebas SABER.

El proceso se realizó con funcionarios de diferentes universidades del distrito, funcionarios de la SED y expertos de la industria.

6.1.4.1.4 Resumen factores claves de éxito identificados.

Factores Claves de éxitos	Proyecto
Caracterización institucional	C4 y Saber Digital
Acompañamiento in situ	C4 y Saber Digital
Talleres de reflexión sobre el uso y apropiación de las TIC.	C4
Conformación de monitores estudiantiles.	C4 y Saber Digital
Formación a estudiantes en ingeniería y TIC a través de los centros de interés.	Media Fortalecida
Conformación de redes de conocimiento en temas TIC lideradas por docentes.	Saber Digital
Desarrollo de lineamientos curriculares con el uso de las TIC.	Media Fortalecida
Incorporación de las TIC en el PEI.	Saber Digital
Encuentros mensuales entre colegios y universidades.	Media Fortalecida y C4
Creación de retos a estudiantes y docentes, cuya solución se realice con el uso de las TIC.	Saber Digital
Eventos de socialización de los proyectos desarrollados por estudiantes y docentes	C4 y Saber Digital
Conectividad	C4 y Saber Digital
Portafolio de contenidos educativos digitales	Saber Digital

Plataformas virtuales (Moodle) para el aprendizaje	Media Fortalecida, C4 y Saber Digital
--	---------------------------------------

Tabla 4 Resumen factores claves de éxito

6.1.4.1.5 Evaluación de pertinencia de los proyectos TIC descritos para los colegios de la localidad de Fontibón.

En este apartado se presentan los resultados del objetivo C.

La Secretaría de Educación del Distrito Capital durante el año 2017 realizó un proceso de acompañamiento in situ a las IED, que tuvo como objetivo planear y articular los proyectos educativos institucionales con los proyectos que la SED desarrolla en cada una de sus líneas estratégicas. Dicho proceso fue denominado Acuerdos por la Calidad, y como resultado de su implementación, cada IED definió una ruta de trabajo para los años subsiguientes (se adjuntan en el apartado anexos los Acuerdos por la Calidad de la localidad de Fontibón). Así las cosas, la evaluación de pertinencia se realizó comparando las necesidades manifiestas de las IED de la localidad de fontibón referentes a TIC y los componentes de los proyectos TIC exitosos identificados. La tabla 4 muestra la evaluación de pertinencia.

Necesidades de las IED según Acuerdos por la Calidad	Proyectos con el que se articula	Componente
Promover la formación pedagógica de los docentes frente al modelo de enseñanza para la comprensión con énfasis en TIC.	C4 y SABER DIGITAL	Aprendizaje: Formación docente
Incrementar el número de docentes que aplican a profundidad el modelo de enseñanza para la comprensión con énfasis en las TIC.	C4 y SABER DIGITAL	Gestión: Mayor número de docentes que utilicen las TIC como herramientas de enseñanza.
Intercambio de experiencias y buenas prácticas entre la planta docente.	C4 y SABER DIGITAL	Conformación de redes de docentes para el uso de las TIC
Establecer el plan de acción sobre la implementación de TIC, diseñando estrategias que aprovechen los recursos institucionales, con el fin de generar información y contenidos digitales para la comunidad.	SABER DIGITAL	Gestión: Construir un plan de acción para toda la comunidad educativa.
Se propone que en el Gobierno escolar se incluya un representante de cada curso con el fin de construir un equipo gestor de TIC	SABER DIGITAL	Gestión: Tener monitores TIC por curso
Rastrear los avances de la IED en TIC	C4 y SABER DIGITAL	Caracterización institucional
Fortalecer medios virtuales de comunicación página web	C4 y SABER DIGITAL	Circular contenidos

Educar a los estudiantes para la educación superior con el uso de las TIC.	Media Fortalecida	Aprendizaje: estudiantes	Formación
--	-------------------	-----------------------------	-----------

Tabla 5 Evaluación de pertinencia proyectos TIC exitosos para los colegios de la localidad de Fontibón

Como se observa, los proyectos TIC exitosos que se identificaron pueden ser desarrollados de manera satisfactoria en las IED de la localidad de Fontibón. En ese orden de ideas, la propuesta será basada en los objetivos, componentes y características de mencionados proyectos.

6.2 PROPUESTA

6.2.1 Título: MODELO DE GESTIÓN “ATGCM” PARA MEJORAR EL ÍNDICE SINTÉTICO DE CALIDAD A TRAVÉS DEL USO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN COLEGIOS DISTRITALES.

6.2.2 Introducción

Según la información recopilada referente a las temáticas TIC en los colegios del distrito y el análisis realizado a través de la herramienta WEKA en el capítulo anterior, la Dirección encargada de los direccionamientos para este tipo de proyectos es la de Ciencias, Tecnologías y Medios Educativos, la cual pertenece a un proyecto global denominado 1057 del 2016 Competencias Para el Ciudadano de Hoy. Se observó que, para el desarrollo de mencionado proyecto, se tiene como otro actor clave la oficina de Servicios Administrativos REDP, la cual es encargada de la conectividad y los servicios TI en los colegios.

El análisis de la información permitió identificar que la implementación de un proyecto TIC en las diferentes IED, no asegura mejorar el índice sintético de calidad (ISDC), sin embargo, en el 83,2% de las IED que llevaron a cabo los proyectos C4, Saber Digital y media fortalecida con énfasis en TIC, se evidenció una mejora porcentual en el índice sintético de calidad. Adicionalmente, la evaluación de pertinencia comprobó que las características de dichos proyectos se alinean con las metas propuestas por las IED de la localidad de Fontibón, por lo que, la propuesta planteada será basada en los componentes de estos proyectos y estará relacionada a las metas del Plan Distrital de Desarrollo Bogotá Mejor Para Todos 2016 - 2020.

6.2.3 Problema o necesidad Proyecto 1057 de 2016 Competencias para el Ciudadano de Hoy

Estudiantes de los colegios del sistema educativo oficial que tienen bajo desempeño en las competencias que deben tener los ciudadanos de hoy para lograr mayores oportunidades de aprendizaje y desarrollo a lo largo de la vida, tales como la lectoescritura, el aprendizaje de una segunda lengua y el uso y la apropiación inteligente de las TIC y los medios educativos. (SED, 2016)

Más aún, se menciona la necesidad de lograr generar estrategias con el uso de las TIC que aporten al índice sintético de calidad institucional.

6.2.4 Análisis DOFA

Debilidades	Oportunidades
<p>Alta ejecución presupuestal en proyectos con el uso de las TIC sin resultados de calidad.</p> <p>Poca apropiación de las TIC en los colegios distritales, aún el 32% de los dispositivos tecnológicos se encuentran guardados en las bodegas de los colegios.</p> <p>No existe un programa de capacitación docente que explique claramente metodologías para el desarrollo de competencias siglo XXI en estudiantes.</p> <p>Falta de incentivos a docentes que involucren en sus prácticas pedagógicas las TIC.</p> <p>Falta de redes de conocimiento para el docente.</p> <p>Problemas de conectividad y electricidad en las IED.</p>	<p>Uso inteligente de las TIC como objetivo del Plan de Desarrollo “Bogotá Mejor Para Todos 2016-2020”</p> <p>Asignación presupuestal de doce mil millones de pesos, para desarrollar el proyecto de uso y apropiación de TIC durante el 2016-2019.</p> <p>Trabajo enfocado a las competencias del siglo XXI.</p> <p>Equipos de última tecnología en los parques tecnológicos de las IED.</p>
Fortalezas	Amenazas
<p>Planeación y desarrollo de proyectos pedagógicos con el uso de TIC por parte de docentes y estudiantes en temas relacionados a robótica, programación, IoT, astronomía, multimedia y emisoras escolares.</p> <p>Programas de formación docente para uso de TIC por parte de la SED.</p> <p>Acompañamiento por parte de la SED a las IED en la implementación de proyectos pedagógicos con el uso de las TIC.</p> <p>Identificación de aliados estratégicos para desarrollar procesos de formación, dotación de elementos y eventos relacionados con TIC.</p>	<p>Disminución de asignación presupuestal para procesos educativos con el uso de TIC, debido a la no incidencia de los mismos en la mejora del índice sintético de calidad.</p> <p>Falta de mecanismos de control a los procesos educativos (auditorias)</p> <p>Programas a nivel nacional y distrital para el uso de TIC sin una actualización constante.</p> <p>Bajo rendimiento en pruebas piza.</p> <p>Las TIC no hacen parte del PEI de los colegios.</p> <p>Falta de preparación y motivación por parte del docente para hacer uso de los medios tecnológicos en el aula.</p>

Después de realizar el anterior análisis, además del otorgado por la herramienta WEKA y la evaluación de pertinencia del capítulo anterior, surge la necesidad de plantear la propuesta que se describe a continuación.

6.2.5 Objetivos

6.2.5.1 Objetivo general

Desarrollar las capacidades y competencias necesarias en estudiantes y docentes con el uso de las TIC para mejorar el índice sintético de calidad institucional.

6.2.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar los componentes de la gestión pedagógica y administrativa referentes al uso de las TIC en las IED seleccionadas.
- Fortalecer en la comunidad educativa, las competencias y capacidades necesarias que mejoren el índice sintético de calidad, mediante el uso de las tecnologías digitales.
- Instaurar, con la comunidad educativa, un sistema de gestión de la innovación que asegure, la disponibilidad y buen uso de los recursos tecnológicos.
- Fortalecer los mecanismos digitales de circulación de contenidos y conocimientos que permitan a directivos, docentes y estudiantes, compartir sus experiencias, aprendizajes y prácticas.
- Crear un sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación para la ejecución del proyecto.
- Fortalecer en estudiantes las competencias para la Educación Superior.

6.2.6 MODELO DE INTERVENCIÓN

Teniendo en cuenta el modelo de intervención del Plan Saber Digital (EAFIT, 2017) y el proyecto C4 (Javeriana, 2014), para lograr los objetivos estratégicos planteados, es necesario desarrollar un modelo de intervención integral, compuesto por cinco líneas estratégicas, que se interrelacionan entre sí y donde el logro de cada una, depende de los avances en las otras. Dichas líneas son: A) Infraestructura Física, Eléctrica y Tecnológica. B) Aprendizaje. C) Gestión. D) Circulación de Contenidos y Conocimientos. E) Monitoreo, Seguimiento y Evaluación. Como se observa en la Tabla 5 cada una de estas líneas estratégicas se divide en unos componentes que deben desarrollarse en el transcurso de la ejecución del proyecto.

6.2.6.1 Componentes clasificados según Líneas Estratégicas

Infraestructura Física, Eléctrica y Tecnológica	Aprendizaje	Gestión	Circulación de Contenidos y Conocimiento	Monitoreo, Seguimiento y Evaluación
Sistema de gestión de Tecnología (RedP)	Transformar la experiencia de aprender	Transformación institucional sostenible	Sistema de gestión de contenidos y conocimiento	Reconocimiento del contexto
Buenas prácticas institucionales	Transformar las maneras de enseñar	Empoderamiento de la comunidad	Redes de aprendizaje y comunidades de práctica	Seguimiento y monitoreo del Plan
Mitigación del impacto ambiental	Ambientes digitales para aprender	Acompañamiento in situ y situado		Evaluación de la efectividad del proyecto

Tabla 6 Componentes y líneas estratégicas

6.2.6.1.1 Línea estratégica de Infraestructura Física, Eléctrica y Tecnológica

La línea de Infraestructura Física, Eléctrica y Tecnológica hace referencia al conjunto de elementos necesarios a nivel de infraestructura para desarrollar procesos de aprendizaje con el uso de las tecnologías digitales. A continuación, se especifican los objetivos e iniciativas que hacen parte de esta línea.

- Sistema de gestión de tecnología: Brindar a las IED seleccionadas las características TI (conectividad, configuración de equipos y redes) necesarias para desarrollar proyectos pedagógicos con el uso de las tecnologías digitales. Además de un modelo de gestión para soporte técnico.
- Servicios de energía: Brindar a las IED un servicio de energía acorde a las necesidades de tipo tecnológico que presenten.
- Sistema de gestión para el licenciamiento de software necesario.
- Desarrollar y entregar a las IED modelos para mitigación del impacto ambiental.

Diagrama de procesos

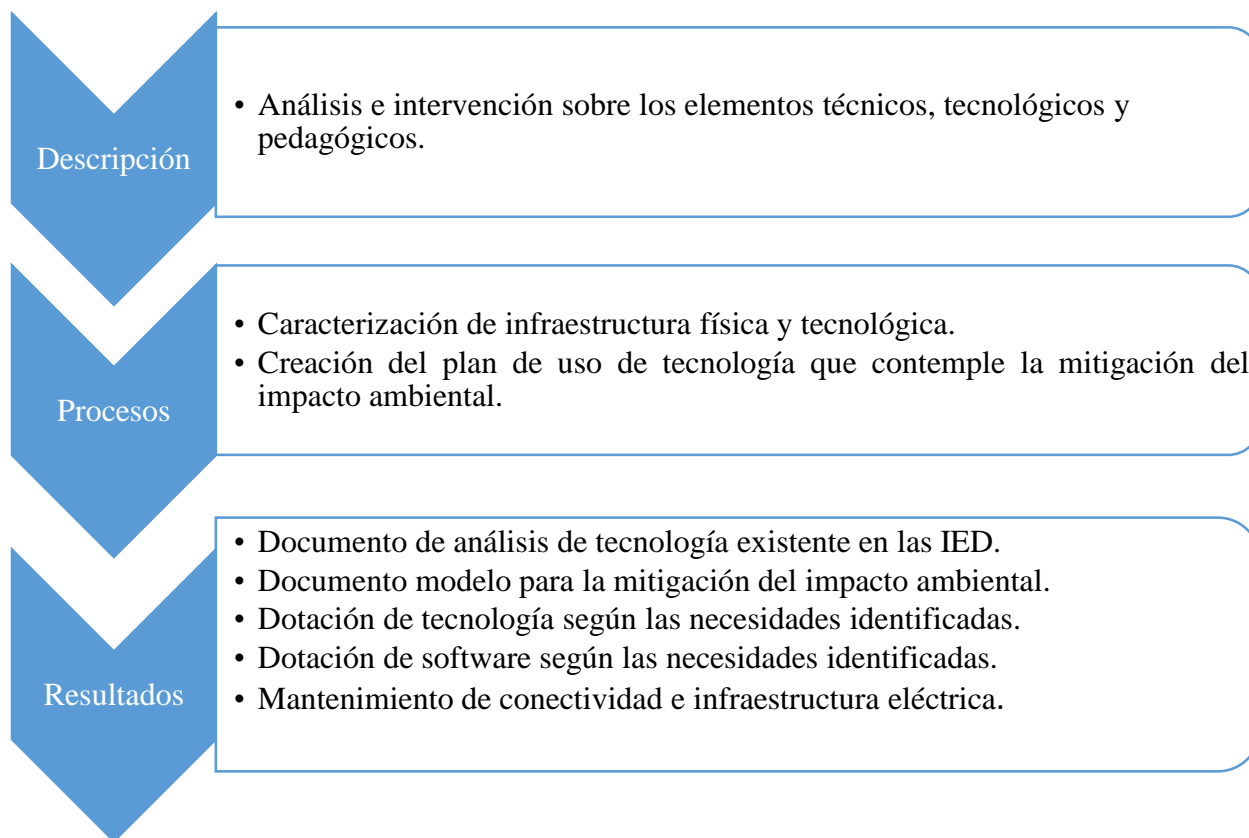


Ilustración 40 Diagrama de Procesos línea de Infraestructura Física y Tecnológica

6.2.6.1.2 Línea estratégica de Aprendizaje.

Esta línea estratégica promueve el uso de las tecnologías digitales, de tal manera, que permita la implementación de ambientes de aprendizaje activos, colaborativos, investigativos y de indagación entre los diferentes actores de la comunidad educativa, con el fin de desarrollar las competencias y capacidades necesarias para mejorar el índice sintético de calidad. A continuación, se presentan los objetivos y las diferentes iniciativas propuestas para esta línea estratégica por grupo poblacional.

I. Estudiantes:

- Fomentar escenarios de co-creación entre estudiantes con el uso de las TIC como herramientas pedagógicas.
- Crear un grupo de monitores estudiantiles, quienes lideraran los proyectos TIC desarrollados al interior de sus IED.

- Realizar procesos de capacitación virtual en entrenamiento a pruebas SABER. Las aplicaciones para este entrenamiento serán instaladas en las tabletas de las IED.
- Brindar procesos de certificación a estudiantes a través de alianzas estratégicos con entidades como el SENA y CISCO.
- Brindar procesos de formación a estudiantes en ingeniería y TIC.

II. Docentes:

- Brindar un portafolio de enseñanza permanente a docentes, el portafolio establece una oferta de programas de formación mixta (presencial y/o virtual) dirigida a docentes y directivos docentes, de diferentes áreas del conocimiento, con el objetivo de fortalecer sus capacidades para enriquecer y transformar sus ambientes de aprendizaje.
- Desarrollar procesos de capacitación y asesorías in situ a docentes.
- Entregar a los docentes contenidos educativos digitales que permitan entrenar a estudiantes en pruebas saber.
- Brindar herramientas a docentes para el desarrollo de proyectos colaborativos.

Adicionalmente, para ambos actores se desarrollará un *Campus Virtual*: Estrategia de generación de contenidos para la formación, el uso de herramientas y el desarrollo de metodologías para el aprendizaje.

a. Módulos de formación: contenidos para apoyar el desarrollo pedagógico en TIC de los participantes.

b. Curaduría de contenidos: selección de contenidos de libre acceso para las comunidades educativas.

Diagrama de procesos

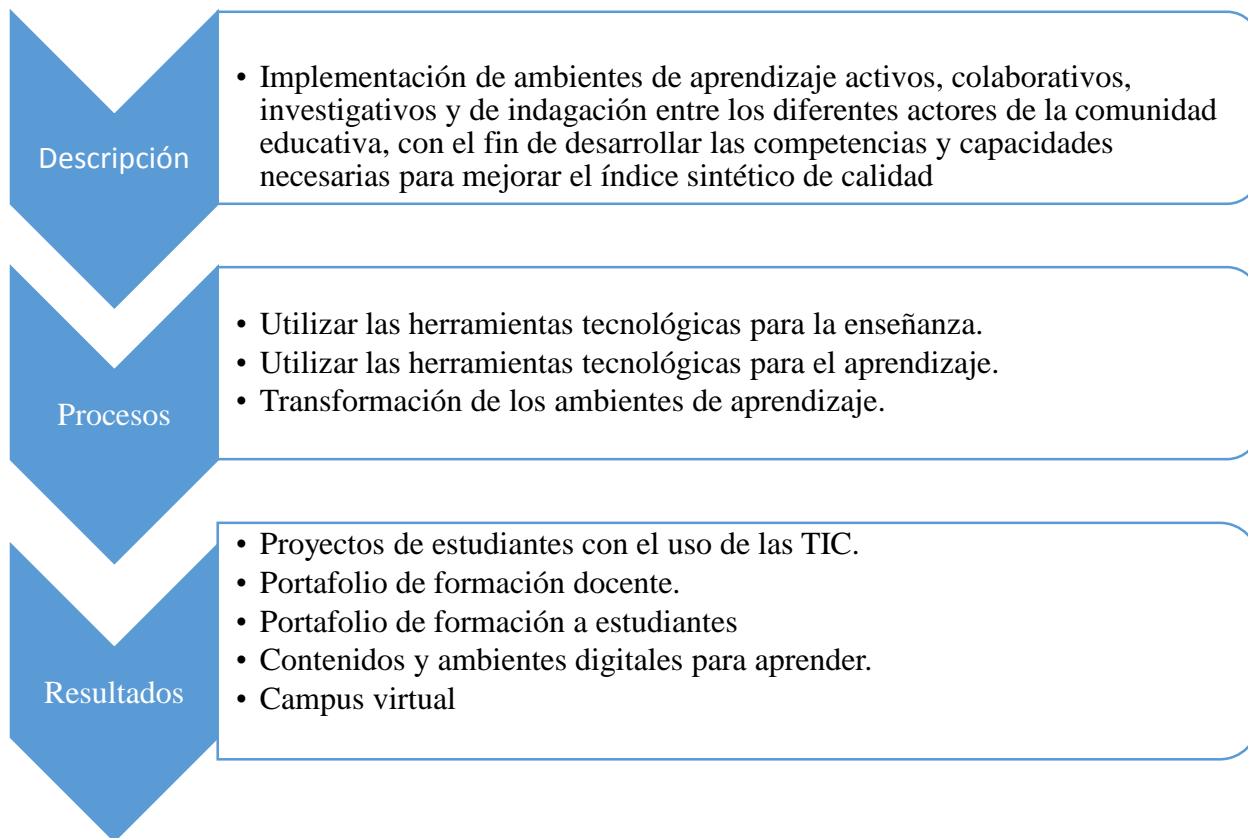


Ilustración 41 Diagrama de Procesos línea de Aprendizaje

6.2.6.1.3 Línea estratégica de Gestión.

Según (EAFIT, 2017), para que las instituciones educativas logren institucionalizar las transformaciones en la forma como abordan los ambientes de aprendizaje, se requiere un proceso de reflexión que apunte a consolidar un sistema de gestión de la innovación que impacte el Plan de Mejoramiento y el Proyecto Educativo Institucional. Este, implica mirar la institución de manera integral y realizar un cambio cultural, que como tal requiere una serie de acciones que se ejecuten en el largo plazo y que deben contar con la participación de los miembros de la comunidad escolar. A continuación, se relacionan los objetivos y las iniciativas que hacen parte del mismo.

- Caracterizar las instituciones educativas seleccionadas, para identificar su estado referente a cada línea estratégica.
- A través del resultado obtenido de la caracterización, crear un plan estratégico TIC en las IED que se articule con el PEI.
- Teniendo en cuenta el ecosistema de innovación educativa adelantado por la Dirección de Formación Docente e Innovaciones Pedagógicas de la SED, articular a las IED las ofertas de formación, metodologías de innovación y herramientas tecnológicas brindados por los aliados de dicho ecosistema.

- Crear un sistema de información que identifique el estado de las IED en cada línea estratégica.
- Crear una ruta de cualificación para cada actor líder (directivos docentes, docentes, estudiantes, y padres de familia).
- Conformar al interior de cada IED un equipo de gestión TIC. Es necesario que en mencionado equipo este como mínimo dos representantes por actor líder.
- Realizar procesos de acompañamiento in situ a las instituciones educativas a través de gestores TIC, personal contratado por la SED.
- Realizar alianzas estratégicas con universidades.

Diagrama de procesos

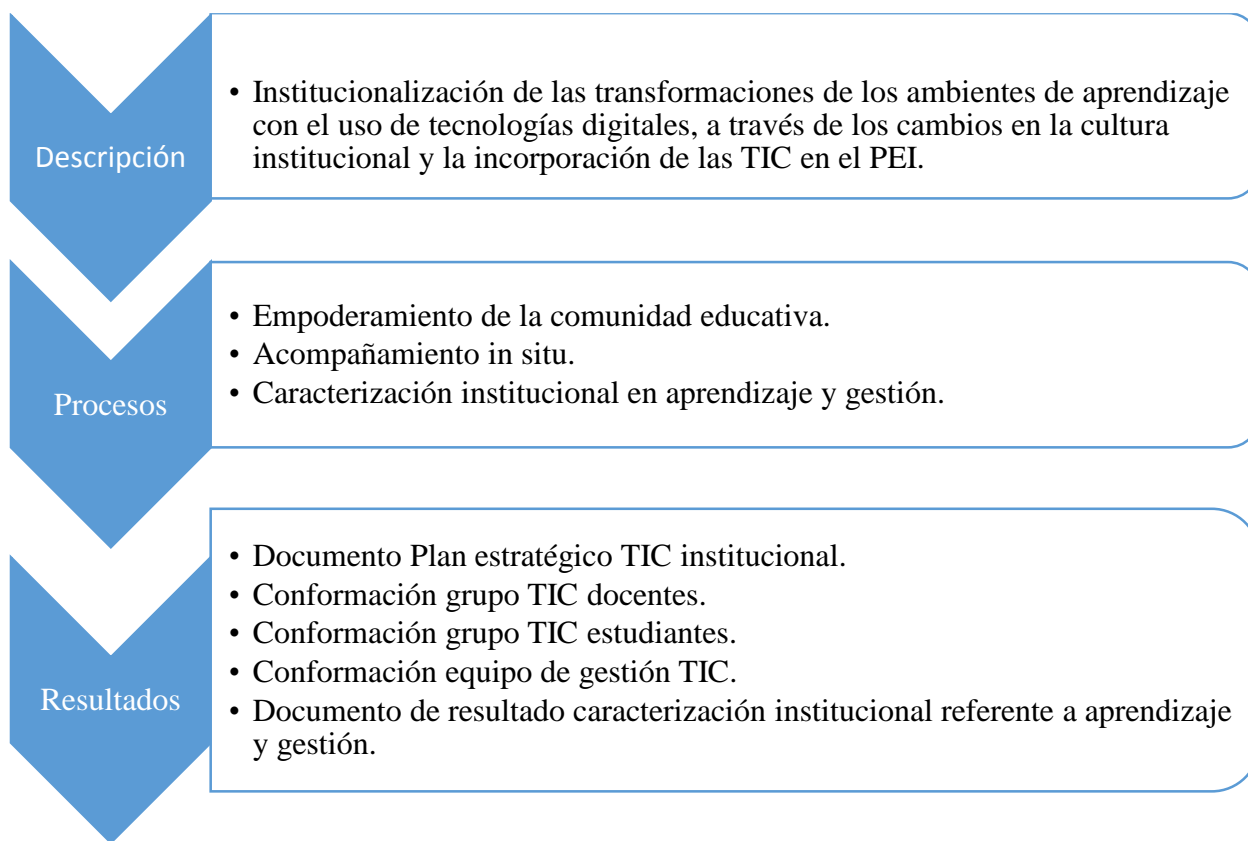


Ilustración 42 Diagrama de Procesos línea de Gestión

6.2.6.1.4 Línea estratégica de Circulación de Contenidos y Conocimiento

Según (Javeriana, 2014), como estrategias que fomentan el uso y apropiación de las TIC se tiene la circulación de contenidos y conocimiento, adicionalmente (EAFIT, 2017) expresa que la identificación y comunicación de las acciones adelantadas por los diversos actores que hacen parte de las IED, además de, el acceso a diversas fuentes y formatos de información y la comunicación

a través de redes de aprendizaje permite incentivar el uso de las tecnologías digitales como herramientas pedagógicas en docentes. En este sentido, avanzar en el fortalecimiento de los mecanismos de circulación y conocimiento es esencial para potenciar el intercambio de saberes entre directivos, docentes y estudiantes. A continuación, se relacionan los objetivos y las iniciativas que hacen parte del mismo.

- Actualizar las plataformas institucionales como la página web.
- Desarrollar proyectos colaborativos inter aula, incorporando las tecnologías digitales y los medios educativos.
- Brindar a docentes un catálogo de experiencias pedagógicas con el uso de TIC de sus pares.
- Realizar eventos distritales donde las IED seleccionadas sean protagonistas.
- Desarrollar sistemas de recomendación de contenidos.
- Conformar redes de aprendizaje, estrategia para la creación de espacios de conocimiento, colaboración y socialización de experiencias significativas de integración y uso pedagógico de TIC. Se aprovecha la motivación, los procesos de redes desarrolladas en distintos proyectos de la SED y la capacidad instalada para animar el fortalecimiento y desarrollo de redes de aprendizaje entre la comunidad profesoral.

Diagrama de procesos

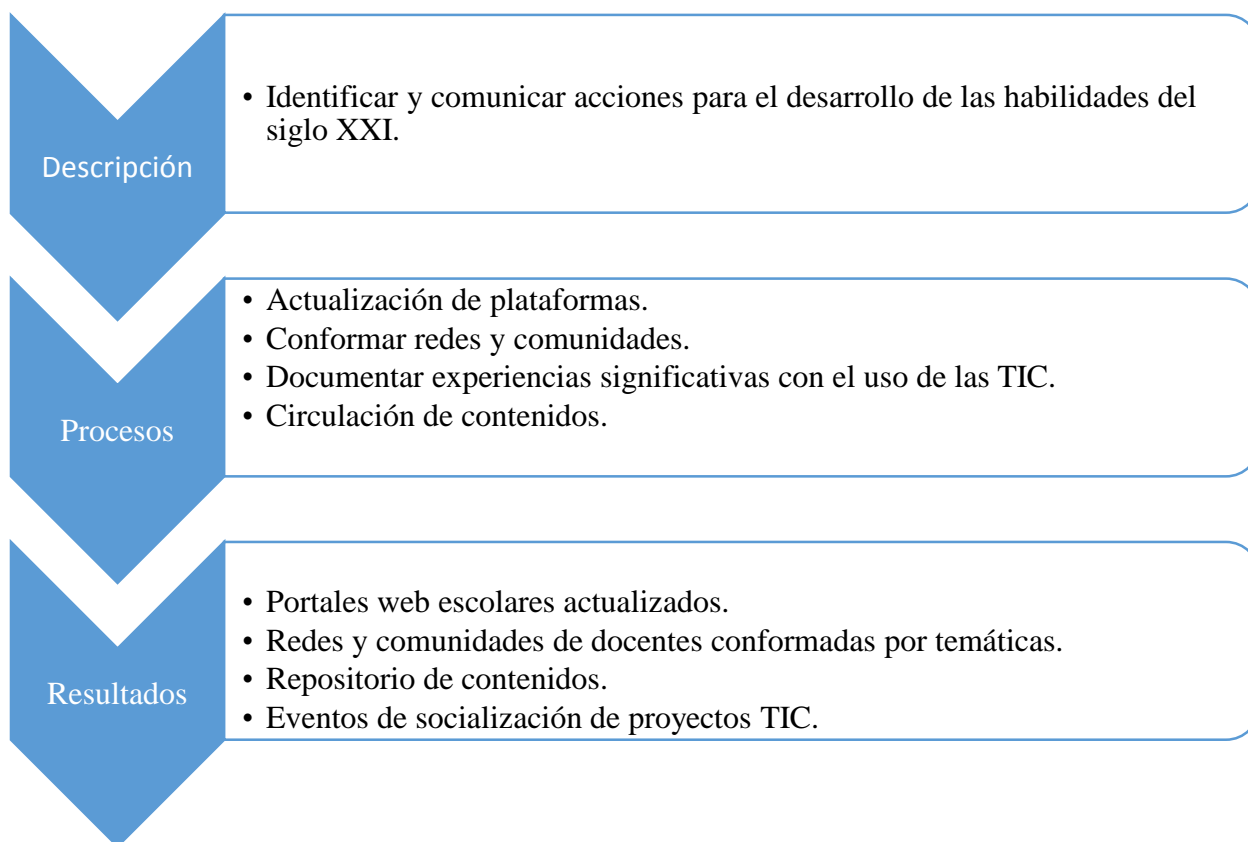


Ilustración 43 Diagrama de Procesos línea de Circulación de Contenidos y Conocimiento

6.2.6.1.5 Línea estratégica de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación

Encargada de darle un horizonte de largo plazo al seguimiento permanente de actividades y productos, y relacionarlas desde el inicio con los objetivos planteados. Para esto, se hace indispensable contar con formatos, instrumentos, indicadores y procesos que permitan recopilar, sintetizar, relacionar y analizar la información que se recolecta en campo y que da cuenta de cómo el uso de las TIC mejora o no el índice sintético de calidad. Lo anterior permite tomar las medidas correctivas necesarias que tengan lugar. A continuación, se relacionan los objetivos y las iniciativas que hacen parte del mismo.

- Reconocer el contexto institucional.
- Crear un sistema de visualización y comunicación de resultados.
- Crear una base de datos actualizable con la información recolectada por IED.
- Realizar un proceso de monitoreo y análisis resultados pruebas Saber.

Diagrama de procesos

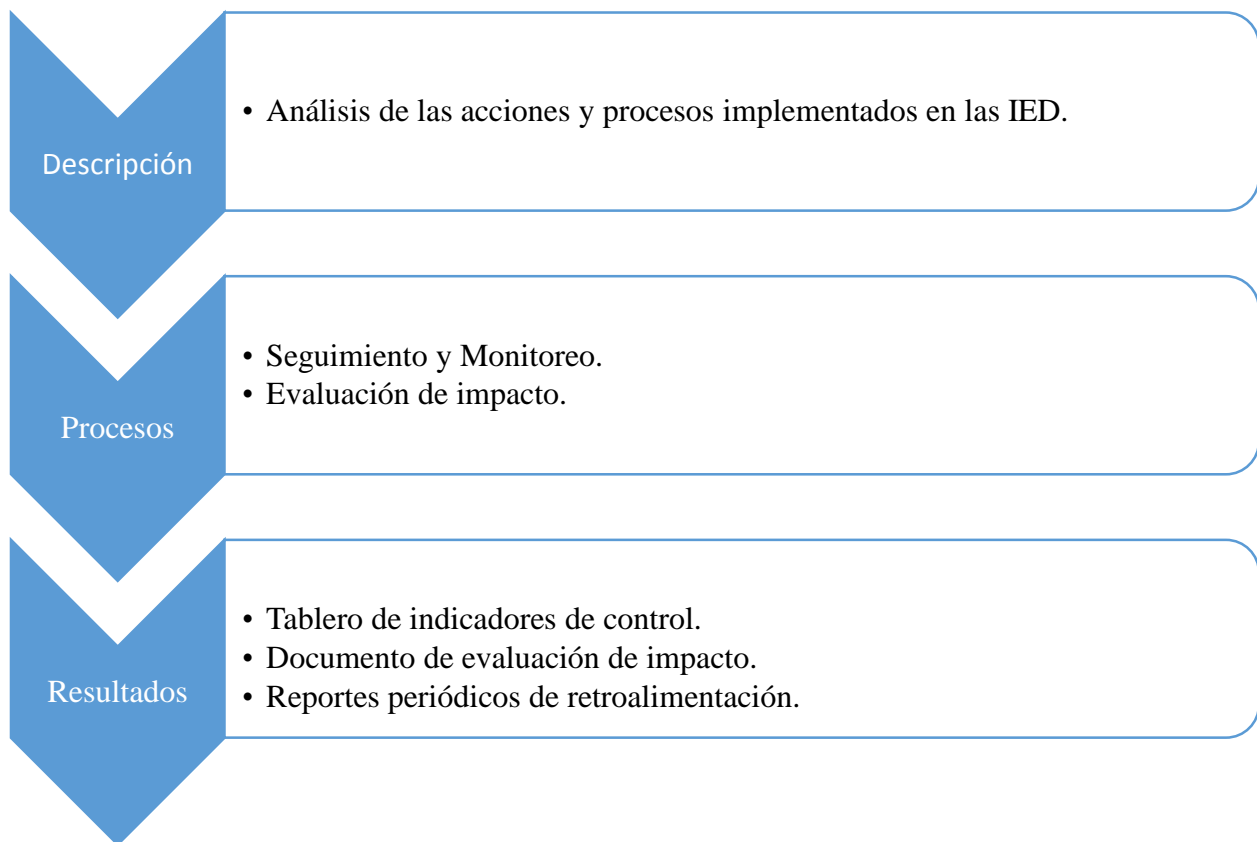


Ilustración 44 Diagrama de Procesos línea de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación

6.2.7 Modo de Operación:

Lugar: Bogotá DC, colegios distritales localidad de Fontibón.

El proyecto para su operación tendrá 2 fases así:

6.2.7.1 Fase de Caracterización institucional.

Identificar en las IED su estado por línea estratégica. Para realizar el proceso de caracterización es necesario:

- Identificar el instrumento de recopilación de información más apto, de acuerdo a los otorgados por la universidad Javeriana y EAFIT.
- Reunirse con la comunidad educativa y explicar el porqué es necesario aplicar el instrumento. Adicionalmente, se debe establecer con estos los cronogramas para su aplicación.
- Aplicar el instrumento a la comunidad educativa.
- Analizar los resultados obtenidos con la aplicación del instrumento.
- Construir un documento de resultados de la caracterización.
- Entregar y socializar a la comunidad educativa el documento de resultados de la caracterización.

6.2.7.2 Fase de Acompañamiento.

Acompañar a las IED en la articulación pedagógica de las TIC como herramienta para mejorar el índice sintético de calidad. Para realizar el proceso de acompañamiento es necesario:

- Llegada de un gestor TIC a la IED. Persona experta en TIC encargada de asesorar a la IED durante el desarrollo del proyecto.
- Conformación del equipo de gestión TIC institucional.
- Entrega de contenidos digitales a las IED.
- Entrega de portafolios de formación docente a las IED.
- Desarrollo de procesos de capacitación y asesorías a docentes.
- Desarrollo de pruebas tipo digital en entrenamiento de exámenes SABER 11.
- Desarrollo de procesos de circulación de contenidos y conformación de redes docente.
- Realizar el monitoreo, seguimiento y evaluación de las acciones realizadas.
- Construir junto a la comunidad educativa el plan estratégico TIC en las IED que se articule con el PEI.
- Priorizar las soluciones de TI con la Oficina de Servicios Administrativos REDP.
- Entregar a la IED un modelo de mitigación del impacto ambiental.

6.2.8 Duración: Dos años

7 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados del capítulo 6 en cuanto a los proyectos como factores claves de éxito, se puede observar que estos comparten una característica similar en su modelo de intervención y es la caracterización institucional. Dicha caracterización permite identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que tienen las IED para el uso y apropiación de las TIC, lo cual posibilita crear un plan de acuerdo a las necesidades institucionales. Lo anterior, genera sentido de pertenencia en el desarrollo del proyecto por parte de la comunidad educativa y sinergia entre la Secretaría de Educación del Distrito y las IED, que se manifiestan en la mejora porcentual del índice sintético de calidad ISC.

Ahora bien, si analizamos los diferentes proyectos identificados que no fueron factores claves de éxito, estos se caracterizaban por ser globales, es decir, para todas las IED un mismo proceso de intervención. Entre estos se encontraba la dotación de elementos tecnológicos como grabadoras, tabletas, computadores, cámaras de video, kit de emisoras escolares y pizarras digitales.

El Gobierno Nacional y la SED en su afán por ejecutar recursos y masificar los proyectos TIC en todos los colegios del país, han generado en su mayoría planes TIC con un mismo proceso de intervención, por lo que no se generan los resultados esperados en cuanto a la mejora del ISC institucional.

Sin embargo, para proyectos pedagógicos con el uso de las TIC, no solo basta con conocer el contexto institucional, es necesario llevar a cabo un modelo de atención integral a las comunidades educativas que contemple la infraestructura física y tecnológica, procesos de formación a directivos, docentes, estudiantes y padres de familia, modelos de gestión de uso ético y eficiente de tecnología, acompañamiento in situ a la comunidad educativa, procesos de circulación de contenidos y herramientas de monitoreo seguimiento y evaluación. Si los aspectos mencionados anteriormente no son contemplados en los proyectos educativos con el uso de TIC, el uso y apropiación de las tecnologías digitales será mínimo, lo cual traerá consigo el aumento de la brecha digital de Colombia con relación a países desarrollados, afectando por ejemplo los resultados del país en las pruebas internacionales, además del detrimento patrimonial por el no uso de dispositivos tecnológicos.

Para desarrollar un modelo integral del uso de las TIC como herramientas pedagógicas de enseñanza-aprendizaje el presupuesto es muy alto, sin embargo, si el gobierno nacional analiza que las dotaciones tecnológicas como tabletas y computadores no están surtiendo ningún tipo de resultado en la calidad educativa, podría asignar esos recursos en el desarrollo del modelo.

Si Colombia quiere realizar procesos educativos de calidad, es necesario replantear la manera de evaluar el aprendizaje, y desarrollar en estudiantes y docentes las competencias para el ciudadano de hoy, en este sentido las TIC serían un factor clave en la medición de la calidad educativa.

Por su parte, el análisis de inteligencia analítica desarrollado en el presente documento no es exclusivo para la Secretaría de Educación de Bogotá, en ese orden de ideas, queda a disposición una metodología que puede ser aplicada en cualquier entidad educativa. Esto es quizás lo más

importante, teniendo en cuenta que las características sociales y culturales en cada territorio son particulares y únicas.

En cuanto a los algoritmos de las técnicas supervisadas utilizados para el análisis de la información, cada uno permitió identificar un nuevo factor o precisar las relaciones existentes entre las variables, en ese orden de ideas, entre más algoritmos se utilicen para el análisis mejor será el resultado.

Es importante destacar que en la actualidad identificar como las TIC influyen en el índice sintético de calidad es una tarea muy compleja, ya que hay muchos factores intervinientes en este proceso y los instrumentos de evaluación existentes son limitados, sin embargo, como se observó en el desarrollo del trabajo de grado, la analítica puede ser la solución, puesto que trae consigo una serie de ventajas en cuanto al análisis, comparación y relación de varios factores, además de la predicción de posibles escenarios donde el uso de las TIC influyan en la mejora del índice sintético de calidad.

8 TRABAJOS FUTUROS

En cuanto a trabajos relacionados con el presente estudio están:

- Diseño de un instrumento de evaluación del desarrollo de las competencias para el ciudadano de hoy aplicable a estudiantes y docentes.
- Diseño de un modelo de visualización para realizar el monitoreo, seguimiento y evaluación de la implementación de proyectos pedagógicos con el uso de las TIC.
- Desarrollo de un sistema de base de datos actualizable que permita a las entidades estatales generar reportes instantáneos.
- Desarrollo de una plataforma con contenidos digitales de entrenamiento en pruebas SABER.
- Desarrollo de una aplicación para conformación de redes de docentes y circulación de contenidos entre pares.
- Desarrollo de un instrumento de caracterización institucional que permita identificar el estado de las IED en cuanto a aprendizaje, infraestructura física y tecnológica, gestión, circulación de contenidos y procesos de monitoreo, seguimiento y evaluación.

9 REFERENCIAS

- APRENDE, C. (13 de 09 de 2017). *COLOMBIA APRENDE*. Obtenido de COLOMBIA APRENDE: <http://aprende.colombiaprende.edu.co/siempreidae/86438>
- Baena-Extremera, A. G.-G. (2015). *Patterns of ICT-Based Learning (Moodle and Mahara 2.0) for Contents of Anatomy, Physiology and Health in Scholar Physical Education Lessons*. Barcelona.
- Bancolombia. (21 de 06 de 2017). *Bancolombia*. Obtenido de Bancolombia: <http://blogs.sas.com/content/sasla/2015/12/28/bancolombia-caso-de-exito-por-uso-de-soluciones-analiticas-2/>
- Bustos Sanchez, A., & Coll Salvador, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista mexicana de investigación educativa*.
- Cabrero, J. (2006). Comunidades virtuales para el aprendizaje. Su utilización en la enseñanza. *EDUTEC Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 20.
- CAMARA Y COMERCIO DE BOGOTÁ. (11 de 11 de 2016). *CAMARA Y COMERCIO*. Obtenido de CAMARA Y COMERCIO: http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/2850/5850_perfilfontibon.pdf?sequence=1
- Cano, J. L. (2017). *Business Intelligence "Competir con Información"*. ESADE. Obtenido de Biblioteca ESADE: http://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business_Intelligence_competir_con_informacion.pdf
- Castañeda, B. S. (2009). *Conocimiento didáctico del contenido de los profesores de tecnología que participan en la de virtual de aprendizaje - REDOTIC*. Bogotá.
- Cohen, M. E. (2015). *Access and Challenges of Assistive Technology Application: Experience of Teachers of Students with Visual Impairments in Singapore*. SINGAPUR.
- Colombia Aprende. (17 de 06 de 2017). *Colombia Aprende*. Obtenido de Colombia Aprende: http://www.colombiaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-172430_archivo.pdf
- EAFIT. (02 de 06 de 2015). *PLAN DIGITAL TESO*. Obtenido de PLAN DIGITAL TESO: <http://planteso.edu.co/>
- EAFIT. (2016). *Plan estratégico Plan Saber Digital*. Bogotá: EAFIT.
- EAFIT. (20 de SEPTIEMBRE de 2017). *Informática Educativa*. (EAFIT) Recuperado el 13 de 01 de 2018, de Informática Educativa: <https://informaticaeducativa.eafit.edu.co/presentacion-oficial-del-plan-saber-digital/>
- FUNDEÚ BBVA. (02 de 06 de 2017). *FUNDEÚ BBVA*. Obtenido de FUNDEÚ BBVA: <http://www.fundeu.es/recomendacion/internet-terminos-relacionados-1315/>
- FUNDÉU BBVA. (02 de 06 de 2017). *FUNDÉU BBVA*. Obtenido de FUNDÉU BBVA: <http://www.fundeu.es/recomendacion/internet-terminos-relacionados-1315/>
- Gallego, M., & Cáceres, J. H. (2015). Identificación de factores que permitan potencializar el éxito de proyectos de desarrollo de Software. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, Vol 20.
- GangXiao a n, W. S. (2016). Research on realizing the 3D occlusion tracking location method. *Research on realizing the 3D occlusion tracking location method*. CHINA.
- García, C. M. (2006). La formación docente en la sociedad del conocimiento y la información: Avances y temas pendientes., (págs. 78-86). Sevilla.
- Gardey, J. P. (02 de 06 de 2012). *Definición*. Obtenido de Definición: <http://definicion.de/politica/>
- Gardner, P. (1985). *Technology and science: meanings and educational implications*. Australia.
- Gordillo, M., & Galbart. (2002). Reflexiones sobre la Educación Tecnológica desde el enfoque CTS. In: Enseñanza de la Tecnología. *Revista Iberoamericana de Educación*. n.28.

- Grupo de Desarrollo Regional del Tecnológico de Monterrey. (2009). *Las megatendencias sociales actuales y su impacto en la identificación de oportunidades estratégicas de negocios*. Monterrey, Mexico: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Hamel, G. P. (1994). *Harvard Business School Press*. CAMBRIDGE. Obtenido de Harvard Business School Press.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista, L. (1998). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: McGrawHill.
- IEEE. (29 de 05 de 2017). *ACIEM*. Obtenido de ACIEM: <http://www.aciem.org/home/index.php/aciem/etica-en-ingenieria>
- Javeriana. (20 de 07 de 2014). *C4*. (Universidad Javeriana) Recuperado el 10 de 01 de 2018, de C4: <http://www.javeriana.edu.co/vicerrectoria-academica/c4-a>
- JAVERIANA. (30 de Octubre de 2015). <http://www.redacademica.edu.co/proyectos-pedagogicos/ciencias-y-tecnologias/c-4.html>. Obtenido de <http://www.redacademica.edu.co/proyectos-pedagogicos/ciencias-y-tecnologias/c-4.html>: <http://www.redacademica.edu.co/proyectos-pedagogicos/ciencias-y-tecnologias/c-4.html>
- Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. M. (2002). *Learning to solve problems with technology: a constructivist perspective*. 2. ed. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- López Cerezo, J. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: "El estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos". *Revista Iberoamericana de Educación* 18, 41-68.
- Lytras, S. M.-A.-M. (2016). *A research initiative on the construction of innovative environments*. Países Bajos: Elsevier Ltd.
- Machinery, A. f. (03 de 10 de 2017). *ACM*. Obtenido de ACM: http://computingcareers.acm.org/?page_id=7
- Malbernat, L. R. (06 de 02 de 2010). *Tecnologías educativa e innovación en la universidad*. Obtenido de Capitalmdp: <http://www.lacapitalmdp.com/noticias/La-Ciudad/2010/12/27/168009.htm>
- MEN. (24 de 10 de 2011). *MEN*. Obtenido de MEN: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-287149.html>
- MEN. (02 de 06 de 2017). *MEN*. Obtenido de MEN: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79361.html>
- Messina, M., & Hochsztain, E. (20 de 06 de 2015). Factores de éxito de emprendimiento: Un estudio exploratorio con base en Técnicas de Data Mining. *TEC EMPRESARIAL*. Obtenido de TEC EMPRESARIAL: http://www.emprenur.edu.uy/sites/default/files/publicaciones/articulo_tec_empresarial.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Manual de dotaciones*. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355996_archivo_pdf_manual_dotaciones.pdf
- Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación. (20 de 03 de 2015). *Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones "Todos los colombianos conectados, todos los colombianos informados"*. Obtenido de <http://www.eduteka.org/pdfdir/ColombiaPlanNacionalTIC.pdf>
- Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación. (05 de 02 de 2015). *Vive Digital*. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/porta/vivedigital/612/w3-article-1513.html>
- MINTIC. (18 de Agosto de 2016). *Computadores Para Educar*. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/porta/604/w3-propertyvalue-6191.html>
- MINTIC. (2016). *Plan Vive Digital Para la Gente*.
- Moreira, M. A. (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos, un estudio de caso . *Revista de Educación*, 77-97.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. MEDELLIN: SANTILLANA.
- Normalización, O. I. (2007). *ISO IEC 20000*. España: AENOR.

- Normalización, O. I. (2008). *ISO 38500*. SUIZA: ISACA.
- OECD. (2012). *Innovation to learn, learning to innovate*. Paris: Centre for Educational Research.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. (05 de 02 de 2015). *Estudios de la OCDE de las políticas de Innovación Colombia Evaluación General y Recomendaciones*. Obtenido de <http://www.oecd.org/sti/inno/colombia-innovation-review-assessment-and-recommendations-spanish.pdf>
- Pacey, A. (1983). *The culture of technology*. Cambridge: Blackwell Oxford.
- PhD, K. K.-R. (2016). *Cyberbullying, cyber aggression and their impact*. Países bajos: Elsevier Ltd.
- Portafolio.co. (21 de 06 de 2017). *Portafolio.co*. Obtenido de Portafolio.co: <http://www.portafolio.co/tendencias/vehiculos-medida-76228>
- Posada, A. (04 de 1 de 2001). *TIEMPO*. Obtenido de TIEMPO: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-517886>
- POSADA, A. (04 de 1 de 2001). *TIEMPO*. Obtenido de TIEMPO: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-517886>
- Reigeluth, S. A.-C. (2016). *Investigating "The Coolest School in America"*. USA.
- Sánchez, J. L. (21 de 06 de 2012). *SAS Latinoamérica Norte*. Obtenido de SAS Latinoamérica Norte: <http://www.portafolio.co/mis-finanzas/ahorro/inteligencia-analitica-ventaja-competitiva-93770>
- Scardamia., & Bereiter. (1986). *An inquiry into the nature and complications of expertise*. Chicago: Open Court Press.
- Secretaría de Educación Distrital. (10 de 10 de 2015). *Educación Bogotá Tema Estratégico TIC*. Obtenido de Secretaría de Educación Distrital: <http://www.educacionbogota.edu.co/temas-estrategicos/tic>
- Secretaría Distrital de Educación. (24 de 10 de 2017). *Mas de 33000 tabletas y Wifi Llegan a las Aulas*. Obtenido de <http://www.educacionbogota.edu.co/sitios-de-interes/nuestros-sitios/agencia-de-medios/noticias-institucionales/mas-de-33-mil-tabletas-y-wi-fi-a-5-137-aulas-llegan-a-colegios-de-bogota>
- Secretaría Distrital de Educación. (24 de 10 de 2017). *Mas de 33000 tabletas y Wifi Llegan a las Aulas*. Obtenido de <http://www.educacionbogota.edu.co/sitios-de-interes/nuestros-sitios/agencia-de-medios/noticias-institucionales/mas-de-33-mil-tabletas-y-wi-fi-a-5-137-aulas-llegan-a-colegios-de-bogota>
- Secretaría Distrital de Planeación. (17 de 30 de 2015). *Plan Nacional de Desarrollo Bogotá Humana 2012 - 2016*. Obtenido de <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/Home/Noticias/OtrosDocumentosArchivos/PlandeDesarrollo/PLAN-DESARROLLO2012-2016.pdf>
- Secretaría Distrital de Planeación. (29 de abril de 2016). *Plan distrital de desarrollo "Bogotá Mejor Para Todos"*. Obtenido de Plan distrital de desarrollo "Bogotá Mejor Para Todos": http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/PlanDistritalDesarrollo/Documentos/20160429_proyecto_PDD.pdf
- SED. (2015). *Recomendaciones para la incorporación de las Ciencias, Tecnologías y los Medios Educativos en Bogotá*. Bogotá: Javeriana.
- SED. (20 de 06 de 2016). *Educación Bogotá*. Recuperado el 10 de 12 de 2017, de Educación Bogotá: http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/proyectos%20de%20inversion/2016/Fichas%20EBI/FICHAS_EBI_PROYECTO_1057_2016.pdf
- SED. (11 de Agosto de 2016). *Educación Bogotá*. Obtenido de Educación Bogotá: <http://www.educacionbogota.edu.co/es/temas-estrategicos/educacion-media>
- Silverstone, R. (1991). *The Body Eléctric, The times Higher Education Supplement*.
- TIC, Servicios. (2015). *Servicios TIC*. Obtenido de Servicios TIC: <http://www.serviciostic.com/las-tic/definicion-de-tic.html>

UNESCO. (2015). *Los 11 colegios mas innovadores del mundo*. Obtenido de <http://www.youngmarketing.co/los-11-colegios-mas-innovadores-del-mundo/>

UNESCO. (04 de 4 de 2017). *UNESCO*. Obtenido de UNESCO: view/news/unesco_china_project_boosting_ict_in_teacher_training_in_afr/

Valdés, P. A. (2002). Implicaciones de las relaciones ciencia-tecnología en la educación científica. *Revista Iberoamericana de Educación*. n. 28,.

Wikipedia. (2016). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_virtual

Zampieri, S. L. (2015). *O Uso das TIC nas Práticas dos Professores de Matemática da*. Rio de Janeiro.

ANEXO 1 Estrategias TIC en colegios del mundo

País	COLEGIO	¿Qué hizo?
Finlandia	Ritaharju School	<p>La innovación del Ritaharju School se basa en proponer un ambiente de aprendizaje acogedor: cuenta con un 'Centro Comunitario' donde los alumnos pueden encontrar mesas de billar o de ping-pong. El objetivo es convertir al colegio en un espacio menos acartonado, donde los estudiantes pueden pasar un rato agradable compartiendo con sus compañeros y, al mismo tiempo, aprendiendo. También tiene 'Espacios de Aprendizaje Abiertos': las aulas de clase tienen paredes corredizas que facilitan el trabajo colaborativo.</p> <p>El enfoque académico del Ritaharju School se basa en integrar la tecnología de manera natural en el currículo de los estudiantes, con el fin de potencializar las habilidades propias del siglo XXI, como manejar herramientas de estudio en la nube o aprender a buscar contenido multimedia que apoye la lección. Adicionalmente, el colegio ha dispuesto un salón con videojuegos, donde los niños pueden divertirse y compartir, especialmente en días de invierno donde se dificulta el desarrollo de actividades al aire libre.</p>
Egipto	Future Tech	<p>Este modelo educativo está enfocado en equipar a los estudiantes con la información pertinente sobre tecnología y herramientas digitales para que estén en disposición de aportar a la construcción de un futuro mejor. Todos los alumnos del Future Tech cuentan con dispositivos electrónicos para tomar la lección y mejorar el proceso de aprendizaje. Además, el colegio hace un énfasis notable en la importancia de vivir dentro de un ambiente ecológico, la oportunidad de tener prácticas en ámbitos laborales reales, y el fomento de la toma de decisiones para que puedan generar ideas innovadoras.</p>
Indonesia	Green School	<p>Es un colegio netamente ambiental, Los salones están contruidos con Bambu, la electricidad se genera a través de paneles solares, los estudiantes usan la tecnología con objetivos ambientales.</p>
EE.UU	Alt School	<p>plan de aprendizaje personalizado: cada profesor tiene a su cargo un máximo de 8 niños, las materias que se enseñan en Alt School son dictadas en un salón amplio y acogedor, donde las mesas están ubicadas en forma redonda para incentivar la colaboración entre los alumnos. las herramientas digitales cumplen tres objetivos: ayudar a los maestros a mejorar sus métodos de enseñanza; integrar a los padres en el proceso de aprendizaje de sus hijos; y hacer realidad el modelo de educación personalizado, rastreando el desempeño académico de cada niño para evaluar el uso que esté dando al contenido de cada asignatura, su participación en chats y foros de discusión, y por supuesto, el fortalecimiento de sus habilidades en el uso de herramientas digitales.</p>
Georgia	Mountain Park Elementary	<p>Cuenta con un sistema llamado IXL Learning, que provee contenido educativo interactivo y dinámico sobre Matemáticas y Lenguaje para cursos de primaria. IXL ha ofrecido la oportunidad al Mountain Park Element de implementar en su currículo académico herramientas de aprendizaje que motiven al estudiante a aprender, como juegos de mesa virtuales que ponen a prueba las habilidades, y cuestionarios divertidos que retan la mente de los alumnos. Adicionalmente, IXL Learning ofrece la oportunidad de rastrear el proceso de cada estudiante y de identificar las habilidades cada uno debe reforzar.</p>
Holanda	Steve Jobs School	<p>Es un modelo de educación innovador, lanzado en siete escuelas de Holanda en el 2013, que tiene como foco principal el desarrollo de las habilidades personales de cada niño. integra las TICs no solo para reemplazar los formatos impresos de las lecciones, sino también para explorar contenidos multimedia, interactivos, animados y lúdicos que enriquecen el proceso de aprendizaje.</p>

ANEXO 2 Cronograma Propuesta

NO	DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA POR TRIMESTRE							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Identificación del instrumento de recopilación de información.	X							
2	Reunión con la comunidad educativa.		X						
3	Aplicar el instrumento de caracterización.		X	X					
4	Análisis de resultados.			X					
5	Construcción documento de resultados de caracterización.			X	X				
6	Entrega y socialización documento de resultados de caracterización.				X				
7	Llegada del gestor TIC a la IED.					X			
8	Conformación del equipo de gestión TIC institucional.					X			
9	Entrega de contenidos digitales a las IED.					X			
10	Entrega de portafolio de formación docente a las IED.						X		
11	Desarrollo de procesos de capacitación y asesorías a docentes.					X	X		
12	Desarrollo de pruebas tipo saber de entrenamiento digitales a estudiantes.					X	X	X	X
13	Desarrollo de procesos de circulación de contenidos y conformación de redes de docentes.						X	X	
14	Realizar el monitoreo, seguimiento y evaluación de las acciones realizadas.	X	X	X	X	X	X	X	X
15	Construir junto a la comunidad educativa el plan estratégico TIC en las IED que se articule con el PEI.					X	X		
16	Priorizar las soluciones de TI con la Oficina de Servicios Administrativos REDP.					X	X	X	X
17	Entregar a la IED un modelo de mitigación del impacto ambiental.								X

ANEXO 3 Presupuesto Propuesta

COMPONENTE	VALOR
Pago a gestores TIC	\$ 4.300.000
Número de gestores TIC por IED	1
Cantidad IED que atenderá el proyecto	10
Valor de los gestores TIC mes	\$ 43.000.000
Coordinador zona sueldo mes	\$ 6.000.000
Número de meses del proyecto	24
Total recurso humano proyecto	\$ 1.176.000.000
Valor documento de caracterización	\$ 2.000.000
Cantidad documentos de caracterización	10
Valor documentos de caracterización	\$ 20.000.000
Valor bases de datos y programa de visualización	\$ 100.000.000
Contenidos digitales	\$ 100.000.000
Valor plan estratégico articulado con el PEI	\$ 2.500.000
Cantidad de planes estratégicos articulados con el PEI	10
Valor Planes Estratégicos	\$ 25.000.000
TOTAL PRESUPUESTO ASESORES	\$ 1.421.000.000

ANEXO 4 Acuerdos por la calidad localidad Fontibón formato Excel.