



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004

Acreditada mediante Resolución N° del 31 de octubre de 2012

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN EDUCATIVA

**INFORME PRESENTADO COMO REQUISITO PARA
OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN
ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN EDUCATIVA**

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA
“SCRATCH” PARA EL DESARROLLO DE
HABILIDADES DE PENSAMIENTO LÓGICO Y
COMPUTACIONAL EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS
EN ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA MOGAMBO.**

JULIO CÉSAR TORRES PINEDA

JORGE ALEXÁNDER HERNÁNDEZ BENÍTEZ

FRANCISCO PINZÓN HERRERA

Panamá, agosto de 2017



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004

Acreditada mediante Resolución N° del 31 de octubre de 2012

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN EDUCATIVA

**INFORME PRESENTADO COMO REQUISITO PARA
OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN
ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN EDUCATIVA**

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA
“SCRATCH” PARA EL DESARROLLO DE
HABILIDADES DE PENSAMIENTO LÓGICO Y
COMPUTACIONAL EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS
EN ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA MOGAMBO.**

JULIO CÉSAR TORRES PINEDA

JORGE ALEXÁNDER HERNÁNDEZ BENÍTEZ

FRANCISCO PINZÓN HERRERA

Panamá, agosto de 2017

**Propuesta de Implementación Del Programa “Scratch” Para El Desarrollo
De Habilidades De Pensamiento Lógico Y Computacional En El Área De
Matemáticas En Estudiantes De Grado Décimo De La Institución Educativa
Mogambo.**

Julio César Torres Pineda

Autor

Jorge Alexander Hernández Benítez

Autor

Francisco Pinzón Herrera

Tutor

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Panamá, Julio de 2017

AGRADECIMIENTOS

A la Institución Educativa Mogambo de Montería- Córdoba, por abrir sus puertas a la aplicación de la investigación. Al rector, coordinadores, y compañeros por el apoyo en todo el proceso de la investigación.

A los estudiantes de grado 10 la Institución Educativa Mogambo de la ciudad de Montería - Córdoba, por la posibilidad de interactuar, conocer y aplicar todos los procesos de esta investigación en su aprendizaje.

A nuestro asesor Francisco Pinzón Herrera por su excelente acompañamiento en el proceso de investigación, Gracias por su conocimiento y dedicación, y por toda su orientación durante el proceso de investigación.

A todos los docentes de la Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología que impartieron su conocimiento de alta calidad, en todo nuestro proceso formativo.

DEDICATORIA

A nuestro Padre Todopoderoso, por brindarnos la sabiduría necesaria para implementar este proyecto y obtener los conocimientos necesarios para orientar a nuestros estudiantes en el proceso.

A nuestras hijas Gabriela y Valentina, a mi madre Dálida Benítez Pérez.

A nuestros padres Miriam Pineda Guzmán, Julio Torres Jiménez, por todo su amor y apoyo en todos los procesos de mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	iii
LISTA DE TABLAS.....	vii
TABLA DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	xvi
CAPÍTULO I	1
1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivo General.....	3
1.2.2. Objetivos Específicos.....	3
1.3. Justificación e Impacto	4
1.4. Alcances y Limitaciones	8
CAPÍTULO II	11
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes Históricos.....	11
2.2. Antecedentes investigativos	18
2.3. Bases Teóricas.....	37
2.3.1. Estadio Sensorio-motriz.....	38
2.3.2. Estadio de las operaciones concretas	40
2.3.3. Educación en Colombia.....	49
2.3.4. Calidad educativa	51

2.3.5. Tecnologías aplicadas a la educación	55
2.3.6. Concepción Moderna de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).....	57
2.3.7. Nueva Concepción De La Tecnología Educativa.....	61
2.3.8. Los Efectos De La Tecnología Sobre Las Habilidades Cognitivas ...	62
2.3.9. Competencias Educativas mediadas por TIC	63
2.3.10. Habilidades del pensamiento lógico y computacional.....	66
2.3.11. Ambiente de Programación de Scratch.....	70
2.3.12. Ambiente de programación Scratch en la educación	71
2.3.13. Pensamiento Lógico Matemático	74
2.3.14. Pensamiento desde la Programación	77
2.3.15. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	80
2.4. Marco Legal.....	81
2.5. Sistema de Hipótesis.....	85
2.6. Categorías de estudio	85
2.6.1. Aspectos generales de los docentes	85
2.6.2. Programa de desarrollo de pensamiento lógico y computacional Scratch.	866
2.6.3. Desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y computacional ..	87
2.7. Análisis de las categorías de estudio	87
CAPÍTULO III	90

3. MARCO METODOLÓGICO.....	90
3.1. Naturaleza de la Investigación	90
3.2. Tipo y Diseño de Investigación.....	91
3.3. Población Muestra.....	92
3.4. Instrumentos y técnicas de Recolección de Datos	94
3.4.1. Validación de instrumentos de recolección de datos	96
CAPITULO IV.....	100
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	100
4.1. Procesamiento de Datos	101
4.2. Análisis de datos	125
4.2.1. Análisis encuesta a estudiantes.....	126
4.2.2. Análisis de la encuesta a docentes.....	128
4.3. Triangulación de la información	129
4.3.1. Resultados vs Estado del arte	129
4.3.2. Resultados vs Marco teórico.....	132
CAPÍTULO V.....	135
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	135
5.1. Conclusiones.....	135
5.2. Recomendaciones.....	136
CAPÍTULO VI.....	138
6. PROPUESTA DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA.....	138
6.1. Introducción de la propuesta	138
6.2. Problema a resolver	139
6.3. Objetivos de la propuesta.....	141
6.3.1. Objetivo general.....	141

6.3.2. Objetivos específicos	141
6.4. Justificación de la propuesta	141
6.5. Población beneficiaria	142
6.6. Teorías que sustentan la propuesta	143
6.6.1. Pensamiento computacional.....	143
6.6.2. Pensamiento Algorítmico	144
6.6.3. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	145
6.6.4. Interacciones	146
6.7.Sistematización y operatividad de la propuesta	148
6.7.1. Etapa 1. Diseño: Diagnóstico y formulación de la estrategia a aplicar	
149	
6.7.2. Acercamiento a la herramienta y lenguaje de programación Scratch	
154	
6.7.3. Etapa 3 validación. Utilización de la herramienta Scratch en el	
desarrollo de habilidades lógicas y computacionales básicas.	158
6.8. Factibilidad de la propuesta	161
BIBLIOGRAFÍA	163
ANEXOS	182

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultado histórico de la asignatura de matemáticas en las pruebas SABER, Grado 5 ICFES - I.E.....	6
Tabla 2: Operacionalización de Variables.....	899
Tabla 3: Habilidades y competencias del siglo XXI vs Competencias del plan curricular Institución Educativa Mogambo.....	130
Tabla 4: Etapas y actividades de la propuesta pedagógica.....	11498
Tabla 1: Etapa 1. Actividad 1. Socialización de la propuesta a los maestros de matemáticas tanto en primaria como en secundaria.....	149
Tabla 2: Etapa 1. Actividad 2. Encuestas a estudiantes del grado décimo, dos docentes del área de matemáticas y un docente del área de tecnología...	151
Tabla 3: Etapa 1. Actividad 3. Análisis de la información.....	152
Tabla 4: Etapa 1. Actividad 4. Socialización de los resultados.....	153
Tabla 8: Etapa 1. Actividad 4. Socialización de los resultados	154
Tabla 9: Etapa 2. Actividad 1. Capacitación docente sobre el uso de la herramienta Scratch y todos sus apartados	15555
Tabla 5: Etapa 2. Actividad 2. Inclusión de la herramienta Scratch en el diseño de las clases de contenidos matemáticos.....	155
Tabla 6: Taller paso a paso de un aplicativo en Scratch.....	156

Tabla 7: Etapa 2. Actividad 3. Interactuando la herramienta Scratch....	158
Tabla 13: Etapa 3. Actividad 1. 1.Resolución de problemas lógico-matemáticos a través de la herramienta Scratch	1599
Tabla 8: Etapa 3. Actividad 2. Observaciones y la práctica e identificación de sentires ante la nueva metodología.....	160
Tabla 15: Etapa 3. Actividad 3. Socialización de resultados con los docentes	1610

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Edad.....	102
Figura 1. Sexo.....	102
Figura 2. ¿Cree usted que el uso de Scratch en el aula de clases permite analizar mejor las representaciones decimales de los números reales y la diferencia entre racionales e irracionales?.....	103
Figura 4. ¿Está usted de acuerdo en que las herramientas y entorno de trabajo de Scratch son útiles para comparar y contrastar las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales)?.....	103
Figura 5. ¿El manejo de la herramienta Scratch permite determinar las características propias de los números racionales, sus propiedades y diferencias a través de métodos numéricos, geométricos y algebraicos?.....	105
Figura 6. ¿Cree usted que el uso de Scratch en las clases de matemáticas contribuye a Interpretar mejor las expresiones algebraicas y las funciones polinómicas y racionales de los sistemas numéricos?.....	105

Figura 7. ¿Considera usted que las herramientas de Scratch le ayudan a solucionar los problemas matemáticos propuestos por el docente en el desarrollo de las clases? 105

Figura 8. ¿Considera usted que las herramientas de “Scratch” y su entorno de trabajo permite organizar de manera lógica los datos relacionados a los problemas y la temática de las clases de matemáticas? 106

Figura 9. ¿El entorno de trabajo colaborativo de “Scratch” le ha resultado útil y práctico a la hora de representar datos mediante modelos o simulaciones en el computador? 107

Figura 10. ¿El ambiente de programación Scratch le ha permitido identificar, analizar e implementar posibles soluciones de una manera más eficiente y efectiva? 107

Figura 11. ¿Conoce usted el Programa “Scratch”? 108

Figura 12. ¿Ha utilizado alguna vez el Programa “Scratch” en clases? 108

Figura 13. ¿Conoce las herramientas y entorno de trabajo de “Scratch”? 109

Figura 14. ¿Cómo calificaría su habilidad en el manejo del programa “Scratch”? 110

Figura 15. ¿Has diseñado proyectos o programas en clases de matemáticas mediante el uso de las herramientas de trabajo de “Scratch”? 110

Figura 16. ¿Le gustaría usar las herramientas de “Scratch” en las clases de matemáticas, para observar y relacionar los componentes de los problemas de matemáticas? 111

Figura 17. ¿Considera usted que el diseño de proyectos o programas en la clase de matemáticas utilizando “Scratch” promueve su creatividad? 112

Figura 18. ¿Considera usted que el uso de “Scratch” en el desarrollo de la clase de matemáticas permite analizar, clasificar y proponer soluciones a los problemas planteados?..... 112

Figura 19. Sexo 113

Figura 20. Tipo de vinculación 114

Figura 21. ¿Considera usted que el uso de Scratch en el aula de clases permite analizar representaciones decimales de los números reales para diferenciar entre racionales e irracionales y las propiedades, relaciones y elementos que los componen? 115

Figura 22. ¿Está usted de acuerdo en que las herramientas y entorno de trabajo de Scratch son útiles para comparar y contrastar las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales) establecer las diferencias entre los mismos, sus relaciones y operaciones para construir, manejar y utilizar apropiadamente los distintos sistemas numéricos? 115

Figura 23. ¿El manejo de la herramienta Scratch permite Determinar las facetas inherentes a la densidad e incompletitud de los números racionales, sus propiedades y diferencias a través de métodos numéricos, geométricos y algebraicos?..... 116

Figura 24. Encuesta a docentes. ¿Cree usted que el uso de Scratch en las clases de matemáticas contribuye a Interpretar mejor las expresiones algebraicas para descubrir las relaciones, razonamientos o propiedades que existen entre las gráficas de funciones polinómicas y racionales de sus derivadas? 116

Figura 25. ¿Considera usted la formulación de problemas matemáticos pueden ser resueltos utilizando las herramientas y propiedades del programa Scratch en el aula de clases?	117
Figura 26. ¿Considera usted que las herramientas de “Scratch” y su entorno de trabajo permite organizar datos relacionados a los problemas matemáticos de manera Lógica y analizarlos de manera más comprensible?	118
Figura 27. ¿El entorno de trabajo colaborativo de “Scratch” permite representar datos mediante modelos o simulaciones propias del proceso de enseñanza-aprendizaje de las clases de matemáticas?	118
Figura 28. ¿El ambiente de programación Scratch le ha permitido a sus estudiantes identificar, analizar e implementar posibles soluciones de una manera más eficiente y efectiva?.....	119
Figura 29. Encuesta a docentes. Conoce usted el programa "Scratch"?	119
Figura 30. ¿Ha utilizado alguna vez el Programa “Scratch”?	120
Figura 31. ¿Conoce las herramientas y entorno de trabajo de “Scratch”?	121
Figura 32. ¿Cómo calificaría su habilidad en el manejo del programa “Scratch”?	121
Figura 33. ¿Ha preparado clases de matemáticas mediante el uso de las herramientas de trabajo de “Scratch”?	122
Figura 34. ¿Cuánto tiempo usa o estaría dispuesto a usar las herramientas del programa “Scratch” diariamente?	122
Figura 35. ¿Estaría usted dispuesto(a) a recibir capacitaciones en el manejo de “Scratch” para el desarrollo de las clases de matemáticas?	123

Figura 36. ¿Estaría dispuesto(a) a apoyar la clase de matemáticas mediante el uso del Programa “Scratch”?	124
Figura 37. ¿Considera usted que el diseño de proyectos o programas en la clase de matemáticas utilizando “Scratch” promueve la creatividad?	124
Figura 38. ¿Cree que el ambiente de programación Scratch ha permitido fortalecer su formación en la solución de problemas matemáticos en la solución creativa de estrategias que permitan dicha solución?.....	125
Figura 39. Modelo MITICA de Integración de TIC al currículo.....	137

RESUMEN

La sociedad actual y globalizada de la información y comunicación exige que nuestros estudiantes sean competentes y competitivos para afrontar los retos y desafíos de hoy en día. Ante la diversidad de herramientas tecnológicas que se pueden integrar al currículo para el mejoramiento de la calidad educativa, surge el software de lenguaje de programación como una herramienta alternativa para el aprendizaje, el desarrollo de la lógica y el pensamiento computacional.

Respondiendo a esa documentación esta investigación titulada “Propuesta de Implementación Del Programa Scratch Para El Desarrollo De Habilidades De Pensamiento Lógico Y Computacional En El Área De Matemáticas En Estudiantes De Grado Décimo De La Institución Educativa Mogambo” desarrollada por los maestrantes Julio César Torres Pineda y Jorge Alexander Hernández Benítez como requisito para obtener el título de Magister en Administración y Planificación Educativa, ha hecho uso del enfoque cuantitativo y un diseño de investigación descriptivo. Gracias a este enfoque esta investigación buscó dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿En qué medida el programa Scratch influye en el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas, en jóvenes de grado 10° de la Institución Educativa Mogambo de Montería, Córdoba?

Esta investigación busca determinar la influencia de Scratch en el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico y matemático en los estudiantes, a través de la aplicación de actividades que faciliten la apropiación y fortalecimiento de conceptos propios de programación, al igual que la relevancia que tienen elementos como la motivación y la estrategia metodológica implementada por el docente a la hora de impartir una clase, generando espacios dinámicos como contexto para favorecer la calidad educativa y el aprendizaje significativo.

Estos resultados serán evidenciados a través del contraste analizado por medio de encuestas, aplicadas a los grupos de estudiantes participantes en la investigación.

ABSTRACT

The current and globalized society of information and communication demands that our students be competent and competitive to face the challenges and challenges of today. Given the diversity of technological tools that can be integrated into the curriculum for the improvement of educational quality, software programming language emerges as an alternative tool for learning, the development of logic and computational thinking.

Responding to this documentation, this research titled "Proposal for the Implementation of the Scratch Program for the Development of Logical and Computational Thinking Skills in the Mathematics Area in Students of the Tenth Grade of the Educational Institution Mogambo" developed by the masters Julio César Torres Pineda and Jorge Alexander Hernández Benítez as a requirement to obtain the Master's degree Educational Planning and Management, has made use of the mixed approach (quantitative-qualitative) and a descriptive research design. Thanks to this approach, this research sought to answer the research question: To what extent does the Scratch program influence the development of logical and computational thinking skills in the area of mathematics in 10th grade students of the Mogambo Educational Institution?

This research seeks to determine the influence of Scratch on the development of logical and mathematical thinking skills in students, through the application of activities that facilitate the appropriation and strengthening of programming concepts, as well as the relevance of elements such as The motivation and the methodological strategy implemented by the teacher when imparting a class, generating dynamic spaces as a context to favor educational quality and meaningful learning.

These results will be evidenced through the contrast analyzed through informal interviews and interviews, applied to the groups of students participating in the research.

UNNECIT

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de herramientas tecnológicas ofrece múltiples posibilidades para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo cual ayudaría a los entornos educativos regionales colombianos para el mejoramiento de la comunicación, motivación y aprendizaje en los estudiantes.

En el caso específico de la educación presencial, con la aplicación del programa Scratch se obtienen grandes ayudas para la gestión del conocimiento, al poder administrar, realizar seguimiento a los procesos de aprendizaje, generar informes, permitir una comunicación a través de foros de discusión, influir en el desarrollo de habilidades de pensamiento y motivar a los estudiantes. La aplicación de Scratch aumenta notablemente la interacción y socialización entre los actores del proceso de enseñanza - aprendizaje al permitir intercambiar, calificar y valorar opiniones e ideas sobre los trabajos desarrollados en forma eficaz e inmediata, resaltar los logros y las deficiencias, contestar inquietudes, y potencializar un gran número de formas novedosas de comunicación que enriquecen la experiencia académica.

La presente investigación tiene como objetivo proponer el programa Scratch como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico y computacional, en el área de matemáticas con jóvenes en el grado 10° de la Institución Educativa Mogambo mediante la aplicación y evaluación de un ambiente virtual de programación, apoyándose en dicha herramienta.

Un gran aporte del trabajo será proponer la herramienta Scratch como instrumento dinamizador que actualmente genera gran apasionamiento entre los estudiantes para promover el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico computacional en el área de matemáticas, de una forma masiva y efectiva; facilitando la relación entre la teoría y su aplicación en la vida cotidiana.

Una educación con calidad es el objetivo de mayor importancia para el Ministerio de Educación Colombiano, la intención es buscar que las instituciones educativas se vinculen en un proceso transformador donde todos los actores

educativos hagan parte primordial del proceso. Desde el comienzo del tercer milenio se ha impulsado en los docentes más jóvenes y especialmente en aquellos que han logrado alcanzar las competencias exigidas, la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las cuales han tomado gran relevancia en todos los sectores, especialmente en el sector educativo, en el cual han surgido una gran pluralidad de herramientas con variados beneficios que bajo una ordenación pedagógica adecuada conlleva a conseguir los logros de aprendizaje propuestos inicialmente.

El uso de programas computacionales se viene desarrollando en el ámbito escolar desde la década de 1970; sin embargo, el pensamiento computacional es una noción que aparece hace pocos años. En el año 2006 Jannette Wing acuñó el término para referirse a la actividad mental de formular y resolver problemas que admitan soluciones computacionales (López, 2014). Esta nueva noción, unida a nuevos lenguajes de programación conforma un movimiento que patrocina actualmente porque cada estudiante, de cada escuela, tenga la oportunidad de aprender a programar.

La actual investigación tiene por objetivo proponer el programa Scratch como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico y computacional, en el área de matemáticas con jóvenes 10 de básica secundaria de la Institución Educativa Mogambo de Montería – Córdoba, para el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico y computacional en el área de Matemáticas.

En la cual se establecen objetivos específicos tales como, la identificación del nivel de desarrollo del pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas que poseen los estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Mogambo; el establecer en qué medida Scratch influye en el desarrollo del pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas en los estudiantes del mencionado grado; la implementación de ambientes de lógica de programación en el área de matemáticas en dichos estudiantes, para el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico y computación la elaboración de una propuesta de implementación del Scratch como herramienta en desarrollo del pensamiento lógico y computacional en los estudiantes de grado 10 de la institución educativa Mogambo. Utilizando instrumentos para la recolección de datos como encuestas y entrevistas no estructuradas con la finalidad de

conocer de qué forma la implementación de la herramienta de lenguaje de programación Scratch potencia el aprendizaje significativo de las matemáticas.

Se utilizan tablas para la presentación, visualización y comprensión de los resultados obtenidos y para la descripción de los principales hallazgos encontrados al igual que el análisis de la información recolectada para dar paso a la descripción de una serie de conclusiones obtenidas, recomendaciones y sugerencias para investigaciones futuras.

Este trabajo de investigación consta de seis capítulos, en el capítulo primero se remonta al exordio de la investigación, se contextualiza, se establece el porqué de su motivación, los participantes activos y pasivos de éste. Seguido en el capítulo dos contiene el acervo conceptual, teórico y legal que soporta la consolidación y estructuración del presente trabajo.

En el capítulo tres hace referencia a los métodos de investigación utilizados para alcanzar el conjunto de objetivos propuestos, resaltando aspectos de la investigación como: la naturaleza de investigación, población y muestra, tipo y diseño y las muestras de recolección de información.

En el capítulo cuatro se describen las diferentes operaciones a donde se someterán los datos obtenidos, al igual que la técnica utilizada para el procesamiento de los mismos.

Seguidamente en el capítulo cinco, se hace un planteamiento de conclusiones y recomendaciones a partir de los resultados y aportes significativos de la investigación, determinando la consecución de los objetivos de la misma. Además, se hacen sugerencias a la luz de las conclusiones realizadas.

Finalmente, en el capítulo seis, se presenta una propuesta de solución a la problemática planteada; como aspecto fundamental del trabajo realizado.

CAPÍTULO I

1. Contextualización Del Problema

1.1 Planteamiento del Problema

La Institución Educativa Mogambo es de carácter oficial, de naturaleza mixta; creada por resolución No. 001084 de noviembre de 2002, hoy se ofrece el servicio de educación en todos los niveles en la sede principal: Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional completa, con 34 grados escolares, 3426 estudiantes, 122 docentes de planta, 6 docentes – directivos, 1 administrativos, 6 personas en servicios generales, organizaciones estudiantiles y de padres de familia, recursos tecnológicos; proyectos pedagógicos, institucionales y sociales.

La población de la institución educativa está constituida por estudiantes de diferentes estratos sociales que oscilan entre (1 - 2 y 3) lo que dificulta o facilita para algunos educandos el acceso a la información y manejo de recursos tecnológicos. Diariamente en nuestro quehacer pedagógico se observa que los estudiantes de básica secundaria y media vocacional presentan algunos impedimentos para desarrollar de forma adecuada y clara su proceso de aprendizaje, dado que se le dificulta colocar en orden sus pensamientos, expresar con claridad los mismos, realizar interpretaciones o deducciones correctas, descubrir falsedades y prejuicios; así como a asumir actitudes críticas ante determinadas situaciones y dar o buscar soluciones a problemáticas de su entorno desde diferentes perspectivas en un punto de vista lógico y computacional.

Se ha logrado evidenciar a través de la observación directa en las diferentes actividades académicas y formativas desarrolladas por los

estudiantes de grados superiores que estos poseen gran dificultad para desarrollar, lógica, procedimental y eficazmente algunos de los procesos de enseñanza, todo esto se debe a la falta de la estructuración del pensamiento lógico y matemático en sus procesos de enseñanza y formación. Por esto se plantea que es necesario incorporar en el área de matemáticas el pensamiento lógico en los grados 10 de media, la inclusión del desarrollo de este proceso, ya que con la ayuda de las nuevas tecnologías se brinda la posibilidad de motivar y desarrollar la creatividad en los educandos para potencializar y desarrollar esta habilidad del pensamiento lógico y matemático.

En el caso de las instituciones de la región se puede evidenciar que la gran mayoría de los alumnos tienen muy poco desarrollado esta habilidad, debido a que en la carga académica y el currículo mismo no se le ha dado la importancia que tiene para el proceso de formación y en los grados superiores se pueden notar las dificultades que demuestran que no se ha logrado desarrollar esta habilidad y por el contrario se considera que solamente es para el área de matemáticas, por tal motivo es poco trabajada en este caso, al analizar los resultados estadísticos de pruebas Saber nos muestra cómo influye ésta en los procesos y en el desarrollo de la enseñanza que es fundamental para resolver situaciones y facilitar el aprendizaje.

Cabe mencionar que la problemática propuesta en esta investigación fue observada e identificada en los alumnos de básica secundaria y media vocacional de la institución educativa Mogambo y que va a servir como punto de partida de la influencia que pueda tener en el futuro para los estudiantes la habilidad de pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas, si se comienza a trabajar y desarrollar en los grados 10 de media a través de la utilización y aplicación e implementación de ambientes de programación, específicamente, para

nuestro caso el programa Scratch, además de los lúdicos y visuales que les permitan potenciar esta habilidad. Por todo lo anterior surge el siguiente interrogante:

¿Establecer en qué medida el programa Scratch influiría en el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas, en jóvenes de grado 10° de la Institución Educativa Mogambo?

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo General

Proponer el programa SCRATCH como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico y computacional, en el área de matemáticas con jóvenes de grado 10° de la Institución Educativa Mogambo.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Identificar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas que poseen los estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Mogambo.
- Establecer en qué medida Scratch influye en el desarrollo del pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas en los estudiantes de grado 10 de la institución educativa Mogambo.
- Elaborar una propuesta de implementación del Scratch como

herramienta en desarrollo del pensamiento lógico y computacional en los estudiantes de grado 10 de la institución educativa Mogambo.

1.2. Justificación e Impacto

La incorporación creciente y masiva de la tecnología en los procesos de enseñanza con herramientas interactivas puede situar el desarrollo de la educación, en la actual cultura digital en la que se está inmerso y de la cual provienen los jóvenes de la institución educativa Mogambo. La cual brinda la opción de utilizar, aplicar e implementar elementos que posibilitan el interés, la motivación y la interacción de las TIC en la educación. Esta contextualización permite otorgarle mayor significado a los aprendizajes, eficacia en la enseñanza y motivación en la planificación y ejecución de la clase con contenidos que implican el desarrollo de habilidades como el pensamiento lógico y el pensamiento computacional. Wing, J. (2008).

La educación en tecnología no puede darse en el marco de una sola disciplina, sino que debe darse como un campo de naturaleza interdisciplinar que constituye un poderoso factor de integración curricular, ya que todas las áreas de conocimiento de una u otra forma están siendo sistematizadas con el objetivo de hacerlas más dinámicas y eficaces.

Hacer caso omiso de las nuevas tecnologías computacionales en la enseñanza de la matemática en la I.E. Mogambo está creando una barrera entre la vida diaria de los estudiantes y las experiencias que tienen en el colegio, ya que ellos viven en un mundo invadido de sistemas informáticos y electrónicos que en su mayoría están controlados por computadoras.

Una de las herramientas más importantes con que se disponen para elevar el nivel de competitividad en la Institución Educativa Mogambo, son los medios computacionales interactivos, como Scratch, ya que permiten

recrear de manera artificial el fenómeno matemático que se presenta en la realidad, creando en el estudiante una mentalidad explorativa e investigativa, la cual es muy importante dentro de cualquier proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la educación media secundaria.

Cualquier proceso de construcción de conocimientos está mediado por un instrumento, ya sea material o simbólico. Los instrumentos computacionales constituyen un apoyo excelente en el aprendizaje de los conceptos matemáticos, ya que permiten observar, escuchar, dinamizar, manipular e interactuar con los fenómenos reales, simulados en ambientes virtuales, motivando el interés del estudiante por el estudio de la matemática como ciencia capaz de explicar y predecir los fenómenos en su entorno.

La dinamización del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de la aplicación de las TIC, traería herramientas interesantes centradas en la explicación y comprensión del concepto físico, lo cual ayudaría a los estudiantes a mejorar sus desempeños en la prueba Saber, ya que tendrían la capacidad de deducir ecuaciones a partir de las definiciones de los fenómenos matemáticos, y no dependerían de la memorización de “fórmulas” y/o ejercicios monótonos que generan la desmotivación y el desinterés por la asignatura; además que fortalecerían las competencias tecnológicas necesarias en el mundo laboral.

Al realizar un análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas internas y los consolidados de los últimos dos años (2014-2015), brindados por la plataforma DATASISWEB en el área de matemáticas, y los resultados en las pruebas SABER aplicadas por el ICFES en la Institución Educativa Mogambo de la ciudad de Montería - Córdoba, muestran que si bien hay avances en la calidad de los

aprendizajes en , la distancia que separa los resultados obtenidos con los esperados es significativa, teniendo en cuenta que la escala se encuentra determinada entre 0 y 10 puntos (Tabla 1), y pone en manifiesto la necesidad de generar estrategias pedagógicas para mejorar el desempeño de los estudiantes en dicha prueba, la cual tiene dentro de sus objetivos el monitoreo en la calidad de la educación de los establecimientos educativos del país, con fundamento en los estándares básicos de competencias y los referentes de calidad emitidos por el MEN.

Tabla 9. Resultado histórico de la asignatura de matemáticas en las pruebas SABER, Grado 5
ICFES - I.E. MOGAMBO

AÑO LECTIVO	PUNTAJE MATEMÁTICA	NIVEL DE DESEMPEÑO	NÚMERO DE EVALUADOS
2013	7	Medio	98
2012	6	Medio	87
2011	5	Bajo	92
2010	5	Bajo	80

Fuente: ICFES Interactivo - Clasificación de Planteles

Gary Stager argumenta sobre los múltiples beneficios de programar con Scratch: “la habilidad de visualizar caminos de razonamiento divergentes, anticipar errores y evaluar rápidamente escenarios mentales, es resultado directo desde la aplicación del ambiente de programación Scratch.

Otros autores argumentan que la programación con Scratch vuelve tangibles las matemáticas y la computación mediante procesos de diseño en los que los estudiantes se ven comprometidos en la solución de problemas

de forma experimental y repentina. De esta manera podemos confirmar que la programación se convierte en una estrategia que correlaciona la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. Es así como la pretensión de las naciones industrializadas es preparar en estas áreas un número suficiente de estudiantes y de docentes con el fin de responder a la época actual de globalización e innovación en los que es determinante la Tecnología de la información y Comunicación (TIC) para la generación de puestos de trabajo.

En la actualidad la tecnología está presente en todos los ambientes sociales, por tanto, es necesario tener conocimientos de programación que nos permitan entender el funcionamiento de estas máquinas y los sistemas que las rodean, además de saber utilizar sus herramientas básicas. De esta manera, no cabe duda que ambientes de programación de Scratch ayuda a los estudiantes a insertarse de forma activa al contexto altamente programado a que deben enfrentarse en la actualidad. Más allá de esto Scratch permite el desarrollo de habilidades y capacidades intelectuales de nivel superior: análisis, síntesis, conceptualización, manejo de información, pensamiento sistémico, pensamiento crítico e investigación, las cuales son uno de los objetivos primordiales de cualquier sistema educativo de calidad.

La aplicación del ambiente de programación Scratch da la oportunidad a los estudiantes de activar una amplia gama de estilos de aprendizaje, además permite desarrollar el pensamiento algorítmico. Aparte de esto compromete a los estudiantes en la consideración de varios aspectos fundamentales en la solución de problemas, tomar decisión sobre su naturaleza, hacer selección de una representación que ayude a solucionarlo, hacer monitoreo de sus propios pensamientos y las estrategias utilizadas para resolver el problema planteado. Todo esto sumado al

compromiso de los jóvenes con la búsqueda de soluciones innovadoras a los problemas planteados.

La aplicación del ambiente de programación Scratch favorece otro grupo de habilidades destacadas por el Consorcio de Habilidades Indispensables para el Siglo XXI, dichas habilidades juegan un importante papel en el desarrollo exitoso de los estudiantes el futuro: competencias de aprendizaje e innovación; competencia en manejo de información, medios y tecnologías de la comunicación y la información(TIC); habilidades para la vida personal y profesional(flexibilidad y adaptabilidad, iniciativa y auto dirección, habilidades sociales y transculturales, productividad y confiabilidad, liderazgo y confiabilidad).

1.3. Alcances y Limitaciones

Actualmente se puede desarrollar el proyecto pues existe en la institución educativa Mogambo, en el plan de estudio una asignatura llamada Tecnología e Informática con una intensidad horaria de 2 periodos semanales junto con la asignatura Matemáticas con intensidad horaria de 5 periodos por semana. En ellas se puede hacer la implementación de la herramienta de programación Scratch y se poseen recursos humanos, algunos de conexión, equipos de cómputos entre otros, además del apoyo por parte de una parte del personal de la institución que son necesarios para llevar a cabo la investigación, este trabajado de investigación está planeado para desarrollar durante el periodo del segundo semestre del año 2015 y el año lectivo 2016.

Esta investigación se realiza bajo el enfoque de la línea de investigación llamada “Educación y desarrollo” en cuanto esta línea

considera la educación como el principal factor de cambio para una sociedad.

Por esto, las fases de la investigación y de la propuesta se basan en actividades del quehacer educativo y el análisis de las categorías de estudio de igual forma se realiza bajo un enfoque educativo y formativo.

Entre las limitaciones que se presentan, es importante tener en cuenta que los espacios de salas de informática y biblioteca son reducidos con respecto al número de estudiantes y su uso constante y con mucha afluencia, tiende a deteriorar los equipos con que se cuentan, valga aclarar que son pocos para la demanda de estudiantes; por otra parte se puede presentar que dichos equipos tiendan a estar desactualizados en términos de tecnologías lo cual los vuelve poco ágiles y obsoletos. La infraestructura de la institución, presenta ciertas limitaciones en cuanto a espacio, comodidad y mobiliarios, ya que por su antigüedad parecen ser vetustos. El cuerpo docente tiene poca capacitación sobre el uso de la tecnología en sus clases, lo que en algunos casos se convierte en renuencia para la actualización de sus procesos pedagógicos, además de que la intensidad horaria por semanas es muy mínima en las asignaturas, añadido a la inexistencia de modelos curriculares que permitan la aplicación de las TIC a la programación académica y por ende a su aplicación efectiva en el aula. Los estudiantes, padres de familia y directivos docentes requieren más sensibilización sobre el uso de las tecnologías, principalmente de la plataforma Scratch, porque pueden tender al rechazo de los modelos de la vanguardia educativa, por último como una gran limitante, se tiene el hecho de que para el asesoramiento de esta investigación, se le fue asignado tutor a finales del mes de septiembre de 2016, hecho que atrasó considerablemente el desarrollo del trabajo de investigación, teniendo en cuenta que se había hecho la solicitud de tutor en el mes de febrero del año 2016.

UNNECIT

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1. Antecedentes Históricos

La implementación de la tecnología en los procesos educativos, ha contribuido a mejorar y fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje. Con la utilización de la tecnología en el aula, surgen nuevas formas de desarrollar actividades para apropiar el conocimiento en los estudiantes, según García y Ruiz de Adana (2013) el computador pasa a ser un elemento más para el desarrollo de la clase al igual que la pizarra o el libro de texto, añadiendo nuevas posibilidades de los distintos elementos de las TIC como apoyo en el sistema de trabajo escolar.

Las TIC están cambiando la forma de acceder al conocimiento, al igual que la manera en que se aprende. La calidad educativa depende de cómo se integren estos elementos en el proceso de formación, buscando nuevos métodos y estrategias que permitan su implementación en el mejoramiento de los procesos educativos. “La educación verdadera es la que ocurre en el interior de cada sala de clases, en cada plantel educativo. Su calidad depende de la calidad de las relaciones que se establezcan entre las personas que ahí laboran, con los alumnos y con la comunidad inmediata a la que sirven” (Schmelkes, 1994, p.5).

En la década de los años sesenta, nacen las primeras ideas sobre la creación de software educativo para ser utilizado en la educación. El software educativo se puede definir como “programas de ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Marqués, 1999. p.3).

La creación de herramientas y lenguajes para crear software educativo se inicia con la aparición de lenguajes visuales orientados a objetos y multimedia. El lenguaje Basic surge en 1965, lenguaje ampliamente usado en el ámbito educativo y en 1970 aparece el Pascal, creado por el matemático Niklaus Wirth quien aporta conceptos de programación estructurada (Alcalde, García y Peñuelas, 1988). La evolución de estos lenguajes continúa hacia otros más modernos. Liguori (1995), afirma que los lenguajes de programación fueron incorporados al ámbito educativo, porque se consideró que permitían ayudar a mejorar el pensamiento y acelerar el desarrollo cognitivo.

La implementación de la programación en las escuelas se ve como la oportunidad de ofrecer al docente una estrategia que incentive en el estudiante la habilidad de resolución de problemas y tomas de decisiones.

La introducción de este tipo de estrategias para desarrollar estas destrezas, nace en los años sesenta con la introducción del lenguaje LOGO que fuera desarrollado por Seymour Papert investigador del Instituto Tecnológico de Massachusetts (M.I.T) y que fuera utilizado como recurso didáctico (Eduteka, 2008).

Sobre LOGO existen múltiples estudios e investigaciones que confirman que la adquisición de habilidades específicas en el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas que se hace efectiva cuando se utiliza esta herramienta.

Resnick (2013), afirma que las apersonas pasan a aprender muchas otras cosas, cuando aprenden a utilizar la programación. La programación puede ser utilizada simplemente para aprender, ampliando su conocimiento sobre otras cosas por ejemplo las matemáticas, donde se relacionan y estudian conceptos como variables, operadores entre otros, ya que estos conceptos son útiles para todas las personas.

La educación tradicional se ha transformado para la nueva sociedad de la información, ya no basta la simple transmisión de conocimientos, sino que se requiere el desarrollo de un conjunto de habilidades para que el estudiante sea competitivo y tenga grandes posibilidades de éxito, por lo tanto se requiere la implementación de estrategias por parte de los docentes que promueva en el estudiante las habilidades del aprendizaje para el siglo XXI entre las cuales podemos mencionar : aprender a pensar en forma creativa, trabajo colaborativo, analizar en forma crítica, comunicar en forma clara y aprender continuamente, entre otras. Scratch es una herramienta educativa creada por M.I.T que es una institución dedicada a la docencia e investigación en los Estados Unidos. El Lifelong Kindergarden, perteneciente a la M.I.T, es el departamento encargado del desarrollo de este programa, el cual busca fomentar la creatividad y la innovación en los estudiantes del siglo XXI.

Scratch es un lenguaje de programación que facilita a los estudiantes la creación de sus propias historias, incluyendo animaciones, juegos, música entre otros elementos, además permite compartir los proyectos creados en la web (Scratch, 2009). Uno de los objetivos más importantes de trabajar con este tipo de herramientas en el aula es la consolidación de conceptos e ideas de asignaturas como matemáticas, naturales e informática básica que faciliten el aprendizaje significativo, ya que, según Novak (1988), se puede aprender significativamente siempre y cuando los nuevos contenidos sean relevantes para la persona que aprende. El aprendizaje significativo se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender. Ausubel (1976), sostiene que el aprendizaje significativo le da especial importancia a lo que realmente ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden, en el contexto de ese aprendizaje y en las condiciones que son requeridas para que ese aprendizaje ocurra.

En Colombia desde el año 2009, la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe (F.G.P.U) puso en marcha el proyecto Scratch, el cual tiene por objetivo contribuir al desarrollo de habilidades del siglo XXI, desarrollo de capacidades intelectuales de orden superior y pensamiento computacional, orientado inicialmente a la Educación Básica Primaria. Este proyecto contempla cuatro fases desarrolladas entre los años 2009 y 2013, para la implementación de Scratch, se diseña su componente curricular que fue puesto a prueba con un grupo de docentes de asignaturas como Informática, Matemáticas y Ciencias Naturales de algunas instituciones educativas de Cali (Colombia), sobre todo en poblaciones vulnerables (Eduteka, 2009).

Actualmente, la Fundación distribuye gratuitamente el modulo temática programación de computadores en la educación escolar a través del portal Eduteka, al igual que otra serie de materiales relacionados con Scratch. A través de este portal, también se publican diferentes proyectos desarrollados con la herramienta Scratch para diferentes áreas donde se promueve de forma significativa el desarrollo de las habilidades de los estudiantes en el siglo XXI, evidenciando que la incorporación de esta herramienta permite mejorar el aprendizaje a la vez que se fortalecen las competencias intelectuales.

Con el fin de establecer los alcances de investigaciones previas y determinar las líneas de investigación que alrededor de la temática se han realizado, se realizó un rastreo con los artículos y trabajos de investigación que tuviesen relación con el tema de la incidencia de TIC en los procesos de aprendizaje y particularmente el estímulo y desarrollo del pensamiento computacional para estudiantes de enseñanza básica media en genera; se pueden señalar los siguientes trabajos como aportes previos a esta investigación.

En el año 2004, ante la preocupación por la notable disminución de profesionales en Ciencias e Ingenierías en Colombia, la Fundación Gabriel

Piedrahita Uribe (FGPU) decide aportar su grano de arena y comenzar a trabajar el tema de algoritmos y programación con estudiantes de 5° grado del Instituto de Nuestra Señora de la Asunción (INSA) de Cali. En ese entonces el entorno disponible y el más adecuado, era “MicroMundos Pro”, basado el Logo (Taborda & Medina, 2013). A finales del año lectivo 2011, la coordinación académica del INSA reportó que varios docentes tenían la percepción que los estudiantes que habían pasado por los cursos de programación de computadores en primaria eran más hábiles y ordenados para resolver problemas. Los docentes habían expresado también, que los estudiantes entendían con mayor facilidad el concepto de variable, se esforzaban por comprender los problemas que se les formulaban, construían estructuras condicionales, etc. Ante estos reportes, la Universidad Icesis se acercó FGPU para solicitarle que le ayudara a dilucidar si lo que estaban reportando los docentes del INSA eran hechos reales o si, por el contrario, eran simples percepciones.

En otro sentido los investigadores Salgado, Berenguer, Sánchez y Fernández (2012) proponen que los primeros conceptos de programación se enseñan a partir de la construcción algoritmos usando pseudocódigos y reconoce que al hacerlo surgen dificultades con la codificación, si bien se coincide con la dificultad planteada por estos autores, se considera no significativa comparada con los problemas que ocurren el no enseñar a los estudiantes a construir los algoritmos, que en nuestra opinión son la base de la programación (Salgado, Berenguer, Sánchez, & Fernández, 2012).

De igual forma, Whirfield y otros (2007), de la School Computer of Science of Liverpool Hope University, plantea que la resolución de un problema computacional es compleja en sí misma y requiere habilidades tales como la identificación de las habilidades sub-problemas, el reconocimiento de situaciones y modelos que permitan desarrollar un algoritmo para la solución y traducción del mismo código ejecutable. Con lo

que se remiten nuevamente a la necesidad de potenciar el proceso de algoritmización computacional desde una perspectiva didáctica a través de la formación de habilidades para analizar, identificar, reconocer y modelar situación problemática Brennan, K. (2012) afirma en un artículo acerca de marcos de referencia para evaluar el pensamiento computacional escribo (Salgado, Berenguer, Sánchez, & Fernández, 2012).

A medida que los jóvenes diseñan medios interactivos como Scratch comienzan a interactuar con un conjunto de conceptos computacionales (esquema de los bloques para programar con Scratch) comunes a muchos lenguajes de programación. Hemos identificado siete conceptos que son muy útiles para una amplia gama de proyectos con Scratch y pueden transferirse a otros contextos ya sean estos de programación o no secuencia, ciclos, paralelismos, eventos, condicionales, operadores y datos (Brennan & Resnick, 2012).

Desde el punto de vista computacional, resolver un problema de programación computacional implica el establecimiento de la sucesión de pasos elementales, cada uno de los cuales genera un nuevo conocimiento, que se obtiene como inferencia lógica, a partir de los conocimientos y experiencia del individuo y de las condiciones del problema o consecuencia derivadas de estas en pasos anteriores la conjunción de estos pasos, entonces podrá fundamentar la exigencia del problema (Salgado, Berenguer, Sánchez, & Fernández, 2012).

La creación de herramientas y lenguajes para crear software educativo se inicia con la aparición de lenguajes visuales orientados a objetos y multimedia. El lenguaje Basic surge en 1965, lenguaje ampliamente usado en el ámbito educativo y en 1970 aparece el Pascal, creado por el matemático Niklaus Wirth quien aporta conceptos de programación estructurada (Cataldi, 2000). La evolución de estos lenguajes continúa hacia

otros más modernos (Litwin, 1995), afirma que los lenguajes de programación fueron incorporados al ámbito educativo, porque se consideró que permitían ayudar a mejorar el pensamiento y acelerar el desarrollo cognitivo.

La implementación de la programación en las escuelas se ve como la oportunidad de ofrecer al docente una estrategia que incentive en el estudiante la habilidad de resolución de problemas y tomas de decisiones. La introducción de este tipo de estrategias para desarrollar estas destrezas, nace en los años sesenta con la introducción del lenguaje LOGO que fuera desarrollado por Seymour Papert investigador del Instituto Tecnológico de Massachusetts (M.I.T) y que fuera utilizado como recurso didáctico (Gómez & Tijerina, 2014).

Para llevar a cabo esta reconstrucción se concibe la dinámica según Rey, Matos, Tardo y Cruz (2011), es decir, como aquella interactividad del proceso de enseñanza-aprendizaje que connota la relación entre los procesos de comprensión, apropiación, generalización del contenido, a través de la aplicación de métodos potencien la interacción entre los sujetos socializadores de la formación (Rey, Matos, Tardo, & Cruz, 2011).

Así, cada vez que el individuo se enfrenta a una situación polémica debe comenzar por tratar de comprenderla, de ahí que la “comprensión” sea una categoría a tener en cuenta en el proceso de resolución de dicha situación, la que a criterio Wiltrock (1990), “...es una representación estructural o conceptualmente ordenada de las relaciones entre las partes de la información que se debe aprender y entre esa información y esas ideas y nuestra base de conocimientos y experiencias” (Rico, 2001).

2.2. Antecedentes investigativos

La investigación es un proceso mediante el cual se planea y se busca como fin general la creación de nuevo conocimiento, es por ello que debe estar sustentada y planeada a partir del conocimiento ya existente del tema sobre el cual se quiere investigar. Los antecedentes investigativos enuncian, como su nombre lo indica, las investigaciones más relevantes que se han realizado alrededor del tema o corriente de investigación que se está abordando.

Entre las investigaciones más importantes alrededor de temas relacionados al de esta investigación encontramos los que se muestran a continuación:

“Estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para el mejoramiento de las competencias matemáticas en primaria”. En este artículo se presenta una revisión del estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación dirigidas a niños y jóvenes para mejorar sus habilidades matemáticas. La investigación se realizó con el fin de proponer un modelo para enseñar la elaboración de macroinstrucciones a partir del entendimiento de procesos lógico-matemáticos, y mejorar la resolución de problemas en estudiantes de 5° grado de primaria, particularmente, sobre la comprensión y el desarrollo de sus primeros algoritmos. En la indagación se encontraron importantes aspectos para considerar en el modelo que pretendemos proponer: temáticas, contextos, herramientas y técnicas adecuados para la enseñanza de programación a niños, así como algunos ejemplos de modelos de evaluación de resultados de este tipo de experiencias (Palma & Sarmiento, 2015).

En el trabajo de investigación denominado “Programando actividades musicales con Scratch en el aula de Primaria” realizado por la investigadora (Martín, 2015), en la Universidad de Valladolid, España, como Trabajo de

Fin de Grado (TFG), para obtener título de Licenciado; principalmente este trabajo de investigación plantea como problema el hecho de que existe una opción para potenciar el uso y la comprensión de las TIC en la educación puede ser mediante la inclusión de conocimientos de programación, porque son el soporte de todas estas tecnologías y además son demandados por la sociedad actual. En el caso concreto de la Educación Primaria, contamos con programas informáticos adaptados para ese fin como por ejemplo Scratch, que permite a los alumnos “programar sus propias historias interactivas, juegos y animaciones” iniciándoles en el lenguaje de programación de forma atractiva convirtiéndoles en creadores digitales aparte de consumidores competentes (“Scratch”, 2009), siendo este el tema central del presente TFG y su aplicación en la Educación Musical. Sin embargo, es preciso resaltar que Scratch también puede ser utilizado en otras asignaturas de Primaria gracias a su carácter multidisciplinar y que desarrolla varias competencias consideradas esenciales actualmente como la digital, el razonamiento lógico, la creatividad. El objetivo general del TFG es “Programar actividades con Scratch para reforzar la adquisición de conocimientos musicales en Educación Primaria, al mismo tiempo que los alumnos se inician en la utilización del lenguaje de programación.”, el cual es acompañado con los específicos que se enfocan en Revisar el currículo de Primaria en relación a la Educación Musical y las TIC.; Conocer el programa informático Scratch y sus utilidades en educación, Realizar actividades musicales en Scratch con los alumnos del tercer curso de Educación Primaria, Facilitar la alfabetización digital de los alumnos mediante la elaboración de proyectos musicales en Scratch y Favorecer la creatividad en los aprendizajes, a través de las ideas que aportan los alumnos a los proyectos.

La metodología utilizada partió de los principios metodológicos recogidos en el artículo 12 y en el Anexo I.A de la Orden EDU/519/2014

como aprender a aprender, globalización, aprendizajes significativos socialización, modificación de esquemas mentales... y ha sido “fundamentalmente comunicativa, activa y participativa” (BOCYL nº 117, p. 44188). Además, se ha promovido “la integración y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el aula, como recurso metodológico eficaz para llevar a cabo las tareas de enseñanza y aprendizaje” (EDU/519/2014, BOCYL nº 117, p. 44189). A la vez este trabajo se desarrolló, en este curso se ha elaborado un taller de Scratch en el aula de música. Este taller se sustenta en dos teorías pedagógicas que se complementan entre sí: el “constructivismo” y el “construccionismo”, porque el niño adquiere el conocimiento de esta aplicación desde su propia experiencia aprendiendo de sus errores, buscando soluciones para corregirlos construyendo un proyecto mediante el ordenador y modificando a la vez sus conocimientos previos. Durante este proceso el alumno ha desarrollado también el “aprendizaje colaborativo” por medio del trabajo en equipo en el aula y la comunidad online de Scratch compartiendo proyectos o resolviendo dudas en su “foro de discusión”. Así como, el “pensamiento computacional” definido como: Un proceso de solución de problemas que incluye (pero no se limita a) las siguientes características: formular problemas de manera que permitan usar computadores y otras herramientas para solucionarlos; organizar datos de manera lógica y analizarlos; representar datos mediante abstracciones, como modelos y simulaciones; Automatizar soluciones mediante pensamiento algorítmico; identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objeto de encontrar la combinación de pasos y recursos más eficiente y efectiva; y generalizar y transferir ese proceso de solución de problemas a una gran diversidad de estos. (Computer Science Teachers Association [CSTA] & International Society for Technology in Education [ISTE], 2011, p. 13)

Estas características son ampliadas por (Brennan y Resnick, 2012) añadiendo las siguientes dimensiones esenciales: conceptos computacionales (los conceptos de los que deben ocuparse los diseñadores a medida que programan; tales como iteración, paralelismo, etc.); prácticas computacionales (las prácticas que los diseñadores desarrollan a medida que se ocupan de los conceptos; tales como, depuración de proyectos o remezclas basadas en el trabajo de otros) y perspectivas computacionales (las perspectivas que los diseñadores construyen sobre el mundo que los rodea y sobre ellos mismos). (p 1). En la realización de este taller se distinguen tres fases. En la primera se ha presentado la aplicación de Scratch y se han trabajado los algoritmos informáticos (instrucciones a seguir para que el ordenador realice una determinada acción) de forma práctica, con la finalidad de entender su funcionamiento. En la segunda, se han modificado sencillos proyectos diseñados por otros usuarios o se han realizado algunas de las tarjetas de Trabajo de Fin de Grado: Programando actividades musicales con Scratch en el aula de Primaria Scratch que nos han permitido visualizar la programación. Así poco a poco, los alumnos han sido capaces de realizar sus propios programas de forma cada vez más autónoma y creativa. Por último, en la tercera fase, han compartido sus trabajos finales con sus compañeros de aula y con la “comunidad online de Scratch”. En ocasiones, nos hemos coordinado con el maestro de plástica para realizar actividades conjuntas como tarjetas navideñas, tarjeta del día del padre o de la madre.

Al principio, el maestro ha sido un instructor explicando la aplicación Scratch y, a medida que el alumnado ha avanzado en su manejo, se ha ido convirtiendo en un orientador y motivador de los distintos proyectos. Por tanto, se han combinado varias técnicas: expositivas para las explicaciones, indagatorias y analíticas en la realización de los proyectos y el trabajo en equipo, formando 11 grupos de dos o tres alumnos.

Las propuestas y conclusiones del trabajo han dado como resultado que ha trabajado las TIC desde su doble vertiente. Por un lado como recurso de la educación y por otro como contenidos de aprendizaje iniciando a los alumnos en la programación computacional.

Los objetivos que se han planteado en este taller se han alcanzado progresivamente, gracias a los proyectos que los alumnos han ido diseñando en la aplicación Scratch a través de las distintas actividades propuestas. Al principio los proyectos han sido muy guiados, pero a medida que los alumnos se han familiarizado con la aplicación han ido aportando sus ideas a los distintos proyectos propuestos, proyectando su propia creatividad y avanzando en su aprendizaje de manera cada vez más autónoma casi sin darse cuenta de ello. Al mismo tiempo, ha permitido la comprensión de algunos conceptos musicales como la equivalencia de las figuras musicales al poder ser percibidos visualmente.

En el proyecto de investigación realizado en la Universidad EAFIT, (Ríos, 2015), “Scratch + ABP, Como Estrategia Para El Desarrollo Del Pensamiento Computacional” En este proyecto plantea una estrategia metodológica basada en el uso del programa Scratch1 + A.B.P (aprendizaje basado en problemas), como alternativa para el desarrollo de competencias de pensamiento computacional. Partiendo del análisis del contexto e implementación en la Institución Educativa Gabriel García Márquez, ubicada en el barrio Caicedo Villa Lilian, en la ciudad de Medellín –Colombia.

Los resultados del análisis del contexto institucional en los grados sexto, indican que sí es posible romper los esquemas tradicionales de aprendizaje mediante el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico reflexivo con la aplicación del uso de Scratch, para dar solución a problemáticas del contexto planteadas por los estudiantes.

La metodología de investigación se llevó a cabo mediante tres etapas, utilizando un enfoque descriptivo - cuantitativo, cuyo hilo conductor es la

comparación de los resultados arrojados en las notas finales en el año 2013 y el año 2014 de grado sexto, en área de tecnología e informática, buscando comparar resultados en el desempeño y desarrollo de las competencias. Como resultado del proyecto, fue posible plantear un marco de trabajo y diseñar un conjunto actividades que orienten a los docentes y hagan parte de la planeación del diseño curricular, para que respondan a las demandas que se plantean al sector educativo, a los cambios y las diferentes formas de aprender, al desarrollo de habilidades, la toma de decisiones y la solución de problemas presentados, promoviendo el pensamiento computacional.

El objetivo general de este trabajo de investigación fue: aportar al desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes adolescentes entre los 11 y 13 años de edad, a partir un marco de trabajo para aplicar una estrategia que integre Scratch + ABP (Aprendizaje basado en problemas), actividades prácticas (Hands-on activities) y trabajo colaborativo, como elementos centrales del ambiente de aprendizaje escolar.

Sus objetivos específicos, se presentaron de la siguiente forma:

- Establecer la relación entre las competencias de la malla curricular de la Institución educativa Gabriel García Márquez y las competencias del siglo XXI, en busca de que los estudiantes fomenten la formación y el desarrollo de habilidades del pensamiento computacional.
- Establecer la triangulación entre los resultados de las notas finales de estudiantes en grado sexto, de la Institución Educativa Gabriel García correspondiente a los años 2013 – 2014, los niveles para el desarrollo de las competencias y la percepción de los docentes.
- Elaboración de una estrategia Scratch + ABP, con actividades prácticas (Hands-on activities) y trabajo colaborativo, para el desarrollo de pensamiento computacional en niños de 11 a 13 años.

El alcance del presente estudio es descriptivo porque permite especificar las características de los grupos de estudiantes de grado 6° en edades de 11 a 13 años para ser analizados. En este estudio se evalúan las habilidades desarrolladas por cada uno de los estudiantes en dos momentos estudiantes año 2013 y estudiantes año 2014 donde se hace la intervención piloto.

El desarrollo de la investigación, se llevó mediante tres etapas:

- Etapa 1 Contextualizar la problemática y la propuesta de intervención
- Etapa 2 Diseño de marco de trabajo para el desarrollo del pensamiento computacional (PC) en niños de 11 a 13 años.
- Etapa 3 Intervención piloto.

Conclusiones Establecer relaciones entre las competencias de la malla curricular de la Institución educativa Gabriel García Márquez y las competencias del siglo XXI, hicieron posible acotar las observaciones de la aplicación del marco de trabajo. Esto se ajusta a la búsqueda de procesos acordes con las expectativas de los aprendizajes actuales.

El análisis comparativo entre los resultados de las notas finales de estudiantes de los grupos de 6° grado en 2013 y 2014, permitieron observar los avances en los niveles de desempeño de las competencias básicas definidas para este proyecto en los estudiantes observados en 2014 en relación con la observación de 2013 (incremento en las notas finales). Estos resultados indican que es posible aportar al pensamiento computacional mediante el uso de herramientas tecnológicas como Scratch, y una estrategia de ABP.

En cuanto a ¿Cómo comprometer el interés de los estudiantes y motivarlos frente a su propio aprendizaje? es interesante que más del 90% de los estudiantes intervenidos con la propuesta del marco de trabajo para

Scratch + ABP, están de acuerdo en que el uso de Scratch es entretenido, y estarían dispuestos a volver a trabajar con él, incluso lo recomendarían a sus compañeros para desarrollar escenarios dinámicos y creativos. Una de las observaciones detectadas fue que los estudiantes consideraran el uso de Scratch como una buena herramienta que les obliga a pensar antes de crear y recrear sus ideas.

Teniendo en cuenta la investigación de España (2015), en la Universidad Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica - Universitat Politècnica de València, con el trabajo llamado "Diseño de actividades educativas en Scratch para la dinamización del Museo de Informática", plantea un trabajo que se centra en la elaboración de actividades didácticas sobre programación orientadas a los jóvenes que visiten el Museo de Informática situado en la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica dentro de la Universitat Politècnica de València. Estas actividades están diseñadas para la plataforma Scratch, dado que la programación resulta una habilidad que en la actualidad y según está planteado en la educación española, solo llega a desarrollarse en profundidad dentro de algunas titulaciones universitarias.

Por una parte se analiza la importancia del pensamiento computacional y la programación en el siglo XXI y por otra el estado actual de su integración desde los niveles de la Educación Primaria, pasando por educación secundaria y bachillerato.

Además, se incluye una explicación extensa de la plataforma Scratch, sus orígenes, funciones y herramientas. Finalmente se proponen una serie de actividades adaptadas tanto a la educación primaria como secundaria y bachillerato y se muestran los resultados estadísticos derivados de incluir este tipo de talleres como actividades dentro del Museo de Informática.

El trabajo tiene como objetivo principal diseñar un conjunto de actividades didácticas basadas en el entorno de programación Scratch

orientadas a estudiantes de educación primaria, secundaria y bachillerato, que les permita establecer un contacto lúdico con la programación, una de las destrezas y habilidades necesaria para desenvolverse en el mundo tecnológico del siglo XXI.

Además del diseño de estas actividades como objetivo principal, se debe tener en cuenta como objetivo secundario la dinamización y promoción de dichas actividades utilizando como plataforma principal el Taller de Scratch que imparte el Museo de Informática.

Este trabajo incluye el estudio y análisis de todas las posibles opciones y herramientas disponibles para implementar dichas actividades y exponer las razones por las cuales se decide a utilizar como medio el entorno de programación Scratch.

A partir de los datos obtenidos y analizados, puede concluirse que, de manera global, el Taller de Scratch del Museo de Informática es una actividad que desarrolla con éxito cada uno de sus objetivos. Además, es un gran método de difusión de la importancia de la programación, tal como lo demuestra la gran cifra de asistentes que han pasado en los apenas ocho meses en que lleva realizándose. Igualmente, la gran mayoría de estos asistentes, se divierten mientras aprenden conceptos de programación, cumpliendo así con los objetivos de la actividad.

Mediante el presente trabajo se ha intentado crear un abanico de actividades que abarquen todo el sistema educativo español anterior a la universidad y que puedan desarrollarse dentro del Taller de Scratch que ofrece el Museo de Informática de la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica. Para ello se necesitaba consultar, por una parte, el nivel que los alumnos de nuestro sistema educativo tienen en cada una de sus etapas de aprendizaje sobre esta materia así como indagar sobre la duración adecuada de la actividad y los medios disponibles para ella. En la realización de este trabajo, se ha puesto especial énfasis en la programación como arma

creativa en un mundo totalmente tecnológico y en el componente desmotivación a la hora de aprender a dominarla. Para ello, se han consultado tanto libros como material audiovisual que han aportado una idea concreta sobre la situación tecnológica de la sociedad en la que vivimos así como la experiencia que tienen los jóvenes ante esta tecnología que, como se ha demostrado es desproporcionada ya que viven en un mundo totalmente conectado pero no son capaces de escribir en él y adaptarlo a sus necesidades mediante el uso de la programación. Tal y como se ha puesto en evidencia, la escasa formación en materias de programación está presente dentro de nuestro sistema educativo actual por lo que sigue habiendo un vacío entre la importancia de dominar esta habilidad y su integración en escuelas e institutos.

En el año 2014, el grupo de investigación de la Universidad Minuto de Dios, los maestrantes Carlos Pinzón y Claudia Elena Benítez, desarrollan el trabajo denominado “Scratch como nueva alternativa en los ambientes de aprendizaje”, buscan generar espacios, para que los educandos tengan herramientas necesarias para generar animaciones en espacios virtuales, en pro de generar el desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes de kínder. Trabajo éste, muy pertinente con respecto al desarrollado en este contexto, puesto que buscamos fines parecidos en cuando al desarrollo de habilidades en los estudiantes.

En la investigación de Blanco (2014), “Implementación de Scratch para potenciar el aprendizaje significativo a través lógica de programación en los estudiantes de Nivel Básica Secundaria”, con presencia en el Tecnológico de Monterrey- Graduados en Educación, cuyo objetivo general es Implementar el software educativo Scratch para potenciar el aprendizaje significativo de lógica de programación en los estudiantes de educación básica secundaria, en el mismo se desprenden los objetivos específicos que promueven la integración de herramientas de innovación educativa, como

Scratch en el currículo del área de Tecnología e Informática para el desarrollo del pensamiento lógico y estructurado; otro objetivo es Valorar el uso de la herramienta Scratch para el desarrollo del aprendizaje significativo. La investigación utiliza un enfoque cuantitativo, el cual, utiliza la recolección de datos con la finalidad de probar hipótesis mediante la medición numérica y el análisis estadístico, buscando establecer patrones de comportamiento y la comprobación de teorías en contextos específicos (Hernández, Fernández y Baptista, 2006), con un alcance descriptivo que permita seleccionar una serie de datos con el fin de recolectar información sobre cada una de ellas, para poder entender y medir las variables de la investigación, “los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Danhke, 1989. Citado por Hernández, Fernández y Baptista. 2006, p. 102).

La investigación cuantitativa tiene por objetivo adquirir conocimientos fundamentales donde se pueda seleccionar un modelo adecuado, que permita conocer la realidad de forma imparcial, ya que los datos son analizados a través de variables de estudio y teorías.

El diseño de la investigación es el cuasi experimental, ya que se trabajará con un grupo experimental y un grupo control simultáneamente. Este tipo de diseño ofrece la ventaja de aprovechar su capacidad para generar conclusiones útiles para la educación.

Los diseños cuasi experimentales permiten tener un control moderado sobre las variables de estudio, ya que los sujetos de estudio no son asignados al azar en diversos tratamientos (Valenzuela y Flores, 2012), es decir, se trabaja con grupos compactos y la asignación de éstos es sistemática. La característica fundamental del diseño cuasi experimental,

está en que el investigador no puede hacer la asignación al azar de los sujetos a los grupos experimental y de control.

En la investigación, Scratch demostró ser una herramienta que ayuda en la construcción del conocimiento, al igual que favorece las habilidades de pensamiento tales como analizar y sintetizar la información, el pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes, ya que su interfaz gráfica y de fácil manejo permite que los estudiantes puedan interactuar y construir conceptos a través de la creación y puesta en marcha de proyectos sencillos y complejos donde cada uno de los conceptos vistos adquiere relevancia para el aprendiz. Una de las condiciones para que se produzca un aprendizaje significativo es que el aprendizaje requiere contextualización, donde los estudiantes trabajen tareas auténticas y significativas, resolviendo problemas con sentido (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Por otro lado y frente al objetivo, indagar sobre la problemática que existe a nivel nacional sobre las razones que llevan a los estudiantes de Educación Superior a cancelar la asignatura de programación de computadores especialmente en los programas de Ingenierías; Resnick, M. (2009) menciona que son muchas las razones por las cuales los estudiantes piensan que el aprender a programar es un proceso difícil que solo está orientado a un grupo pequeño de la población, ya que los primeros lenguajes de programación tenían una sintaxis muy complicada lo cual impedía que muchas personas no pudieran usar el lenguaje de programación.

Otra razón es que la programación estaba orientada al desarrollo de programas que involucraban cálculos y operaciones matemáticas muy complejas, lo que no era atractivo y no se conectaba con sus intereses. Scratch es un lenguaje de programación con un entorno visual de fácil manipulación, donde los estudiantes pueden crear todo tipo de proyectos utilizando recursos multimedia, permitiendo que los estudiantes desarrollen el

pensamiento creativo, estructurado, lógico y sobretodo logrando obtener verdaderos aprendizajes significativos.

El aporte que la herramienta Scratch realiza a este objetivo, se evidencia a través de sus principios, ya que la mayoría de los estudiantes cancelan la asignatura de programación porque les parece que los lenguajes de programación manejan una sintaxis altamente compleja que no permite desarrollar las ideas a plenitud. Para este caso, los estudiantes se mostraron más receptivos en cuanto a la utilización de Scratch para crear proyectos más complejos donde pudieran explotar el potencial de la programación implementando ciclos repetitivos y condicionales para enriquecer los proyectos propuestos.

Juan Carlos López García (2014), en el artículo que lleva por título “Actividades de aula con Scratch que favorecen el uso del pensamiento algorítmico en el grado 3o en el INSA”, expone un amplio número de actividades con las cuales se pueden realizar clases y talleres en clases a través de la herramienta Scratch, lo importante de esto es que está auspiciada por el Ministerio de Educación Nacional, y Eduteka, para promover el uso de estas estrategias y fomentar el aprendizaje significativo y autónomo paralelamente con las TIC. Se encuentra a la mano de todos a través de la red, su fin principal es que los estudiantes desarrollen las habilidades para programar a tempranas edades escolares.

En el trabajo como opción de grado de magister, Laura Martínez Martínez, (2014), desarrolla la investigación “Iniciación a la programación en secundaria: la experiencia del programa Scratch”, en la Universidad de la Rioja en el año 2014, se reflejan las competencias adquiridas durante la realización de las materias del plan de estudios y los elementos de en la práctica escolar. También aporta una propuesta de innovación educativa basada en la utilización de la programación informática como recurso de aprendizaje. Tiene como objetivo general: Adquirir conocimiento coherente y

crítico de las tecnologías de la información, comunicación y el ocio disponible en su entorno, propiciando un uso sensato y racional de las mismas para la construcción de un pensamiento científico. Como parte de los objetivos específicos se presentan conocer el funcionamiento del lenguaje de programación, Usar los recursos informáticos “Scratch” como instrumento de resolución de problemas y desarrollar proyectos y actividades con la herramienta Scratch. Como conclusión y recomendación se expone la lectura de todo el trabajo y las actividades sugeridas y presentadas, para que sean implementadas en las instituciones educativas del nivel escolar expuesto.

Se presenta desde México el estudio de Larrazolo (2013); en la investigación llamada “Habilidades De Razonamiento Matemático De Estudiantes De Educación Media Superior En México 1 Norma; que se desarrolla con el objetivo de este estudio fue investigar las habilidades de razonamiento matemático que adquieren los estudiantes mexicanos que egresan del bachillerato y que aspiran a ingresar a universidades públicas mexicanas. Se analizaron los resultados de 45 competencias matemáticas del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (exhcoba), utilizado en los procesos de admisión de 2006 y 2007. Los resultados confirman que los estudiantes: tienen un aprovechamiento sumamente bajo, no comprenden los conceptos básicos de matemáticas, no tienen las habilidades para solucionar problemas numéricos de mediana complejidad, y los conocimientos adquiridos se relacionan con la memorización de algoritmos. Se concluye sobre la importancia que tiene para los individuos y para un país la literalidad en matemáticas, por lo que el sistema educativo mexicano debe esforzarse para mejorar sustancialmente la educación matemática (Larrazolo, Backhoff, & Tirado, 2013).

Este trabajo tuvo el propósito de evaluar las habilidades y conocimientos básicos de matemáticas que logran adquirir los estudiantes

que aspira ingresar a la educación superior en México. Para este objetivo, se analizaron retrospectivamente los resultados que arrojó el exhcoba en los procesos de admisión de cinco universidades estatales públicas en los años de 2006 y 2007. En total, participaron en esta investigación 96 mil 400 estudiantes.

Hay que recordar que el exhcoba explora habilidades y conocimientos básicos estructurales, es decir, competencias que responden a estructuras conceptuales que permiten comprender principios básicos, los cuales constituyen elementos que dan soporte y permiten entender otros conocimientos más complejos. Por ejemplo, secuencias de seriación, tales como $[2, 4, 8, 16, \dots]$ entrañan una lógica de operaciones cognoscitivas básicas para la comprensión y el entendimiento de una serie de incrementos proporcionales.

Lazarolo (2013) concluye. “De hecho, este tipo de lógica serial de esquemas básicos de comprensión numérica suele ser utilizado en pruebas para medir inteligencia. De igual manera este examen mide esquemas de operaciones cognoscitivas básicas para la comprensión y el entendimiento matemático. Por ejemplo, en la lógica operativa de sumas algebraicas se tiene que comprender que la incógnita que encierra una literal representa una cantidad indefinida, lo cual no impide que se puedan hacer operaciones lógico matemáticas, tales como: si $a + b = c$, entonces $c - b = a$, al igual que $c - a = b$.” (p.159)

“Desarrollo de la competencia de razonamiento y argumentación en estudiantes de quinto grado de Educación Básica Primaria” (Campo, 2013) en el cual se presenta la problemática centrada en la dificultad que presentan los estudiantes en su desempeño respecto a la competencia matemática de razonamiento y argumentación; esto evidenciado en los bajos resultados en pruebas externas (SABER y prueba diagnóstica Programa Todos a Aprender) así como en un diagnóstico aplicado a una muestra de cuatros

grupos, que oscilaba en 38 estudiantes de 5º del IETT Simón Bolívar de Puerto Colombia. Se aborda como objetivo diagnosticar la problemática a partir de identificar las falencias relacionadas con la competencia de razonamiento y argumentación en la resolución de problemas.

Por tanto, se realiza una investigación cuantitativa orientada bajo un diseño pre-experimental de grupo intacto con pre-test y pos-test, que tiene como sustentos teóricos los aportes de (Vasco, 2010) en lo referente a la resolución de problemas. A partir del diagnóstico realizado a docentes en cuanto a los referentes que abordan para la enseñanza, y a la revisión de los resultados de evaluaciones locales, nacionales e internacionales aplicadas a los estudiantes, se denotan falencias en lo referente al desarrollo de la competencia matemáticas de razonamiento y argumentación; hecho que resalta la necesidad de elaborar e implementar estrategias pedagógicas que propendan por el desarrollo de las competencias matemáticas y contribuyan a fortalecer el trabajo de los docentes en aras de potenciar en los estudiantes dichas competencias (Campo & Devia, 2013).

En el proyecto de investigación “El entorno virtual de Scratch como mediación lúdico-pedagógica para potenciar la comprensión del plano cartesiano”, en la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, se realiza esta investigación, debido a que surge del interés de facilitar la comprensión del Plano Cartesiano en los estudiantes de grado sexto de una Institución educativa a través de la mediación lúdico-pedagógica entorno virtual de Scratch. Por consiguiente, el objetivo general es determinar de qué manera el entorno virtual de Scratch como mediación lúdico-pedagógica, potencia la comprensión del concepto del Plano Cartesiano en los estudiantes de grado sexto de una Institución Educativa. Inicialmente se aplicará un Test para conocer el nivel de apropiación del concepto de Plano Cartesiano que posee cada estudiante antes de aplicar la propuesta y tener como confrontar los resultados con el Re-test que se ejecutará en el

momento de finalizar la aplicación, para evaluar resultados de dicha propuesta y poder validar o no la eficacia de la misma. (Marín, 2013).

Para lograr dicho objetivo se aplicó la metodología con un enfoque mixto, el cual en esta oportunidad se desarrolla como una reflexión pedagógica y social de nuestro quehacer educativo, basada en la dimensión teórica y práctica del desarrollo de propuestas tecnológicas para la adquisición del aprendizaje enriquecido con entornos virtuales, con el propósito de observar cambios en la población objeto de estudio frente al desarrollo de sus habilidades de pensamiento y a la potenciación de la comprensión del concepto de Plano Cartesiano. Finalmente, se encontró que “El entorno virtual de Scratch” como mediación lúdico-pedagógica para potenciar la comprensión del concepto del plano cartesiano”, fortalece dicho concepto en los estudiantes de grado sexto, manifestándose en el progreso de sus habilidades para el desarrollo de las diversas actividades.

Para el éxito de los procesos de integración de las TIC en el contexto escolar se hace necesario la organización y transformación de la gestión acompañada de la actualización y renovación de las prácticas docentes. Como lo menciona (Marqués, 2015) estas transformaciones tienen que ver con las infraestructuras y su mantenimiento, los recursos educativos digitales, la coordinación pedagógica de las TIC, formulación y actualización docente para las buenas prácticas TIC del profesorado, la integración de las TIC al currículo, la integración de los procesos organizativos y de gestión.

Otro estudio que tiene referencias relacionadas fue el de Jaramillo Escobar (2013), que lleva por título “Incidencia de la implementación del ambiente de programación Scratch, en los estudiantes de media técnica, para el desarrollo de la competencia laboral general de tipo intelectual exigida por el ministerio de educación nacional colombiano” El empleo del ambiente de programación Scratch es un tema actual poco documentado a nivel de investigación en el aula, desarrollado para obtener título de magister,

realizado en la Universidad Autónoma de Bucaramanga, junto con el Instituto Tecnológico de Monterrey, en la ciudad de Bucaramanga; el objetivo primordial de este trabajo de investigación, fue el hecho de determinar qué problemas de tipo empresarial, vividos por los estudiantes de la media técnica en sus prácticas laborales, puede solventar el uso del ambiente de programación Scratch, para el desarrollo de la competencia laboral general de tipo intelectual en el desempeño productivo de los estudiantes, el cual fue logrado dado el trabajo que se logró realizar, que arrojó, entre otras conclusiones que se evidenció gran heterogeneidad en los resultados al interior de la modalidad académica, lo cual indicó poca o nula unificación de procesos y temáticas en la especialidad y la institución.

Luego se encuentra el proyecto “SCRATCH, un entorno de programación para niños y niñas” (Murillo, 2009), En Scratch se utiliza la metáfora de “piezas encajables” para animar objetos que se encuentran en la pantalla, con un uso muy sencillo e intuitivo, desde un “entorno de desarrollo” que muestra de un sólo golpe de vista todos los elementos necesarios: escenario, objetos y elementos del lenguaje.

Podemos tener tantos escenarios y objetos como deseemos, utilizando aquellos que ya están disponibles con la instalación estándar de la herramienta, o bien creando los nuestros. Este es un factor motivacional más a la hora de trabajar con el alumnado desde edades tempranas.

Los elementos disponibles no son únicamente dibujos, sino también sonidos. Podemos utilizar los que vienen por defecto, añadir sonidos nuevos desde la web del proyecto, o incorporar nuestras propias grabaciones, bien a través de la grabadora incorporada en el entorno, bien a través de cualquier otra herramienta externa.

En sus niveles más básicos puede utilizarse puntualmente desde segundo ciclo de primaria (8 o 9 años) para pequeñas propuestas de animación, de contar historias, ya que podemos ubicar personajes y crear

diálogos entre ellos, hacer que se desplacen por la pantalla, etc. Por ejemplo, ¿te atreves a mostrar el crecimiento de una planta, un breve cuento que te has inventado o una leyenda de tu pueblo con Scratch? Pero es a partir de secundaria donde pueden aprovecharse todas sus posibilidades de programación ya que requieren un mayor nivel de abstracción.

Como conclusiones específicas, se deducen varias ideas que en todas las etapas educativas donde se vaya a trabajar cualquier herramienta que sirva para comenzar a programar un PC, hay que intentar plantear las actividades evitando que nuestros alumnos se “lancen” a programar inmediatamente con el teclado delante del PC sin hacer ningún tipo de planificación previa.

Entendemos que antes de comenzar a diseñar cualquier pequeña historia, script o aplicación, se debe comenzar haciendo un diseño básico de lo que se pretende hacer, una planificación del trabajo, una distribución del mismo, etc.

De alguna manera, este es un hábito de trabajo que se debe adquirir en general con cualquier actividad que se lleve a cabo en el aula, pero es especialmente relevante hacerlo explícito en cualquier actividad relacionada con la programación.

Sandra Lorena Carvajal Alarcón creó un proyecto titulado “Potenciación del pensamiento tecnológico partiendo de la creatividad y la resolución de problemas en los estudiantes de preescolar a tercero de primaria de la Institución Educativa El Horro de Anserma” en el año 2007. Dicha propuesta de investigación tenía como objetivo la incorporación de material educativo al trabajo en el aula para fortalecer el conocimiento a partir de la resolución de problemas, para ello se proyectó un plan de estudios para el área de tecnología que incluyera entre sus actividades la

lógica y solución de problemas con la utilización de material educativo computarizado.

En el año una propuesta elaborada para la Universidad Católica de Manizales, por las autoras Pastora Inés Noreña y Juliana Marcela Sepúlveda, titulado: “Ambientes de aprendizaje significativos a través de material educativo computarizado para potenciar la inteligencia lingüística y lógico matemática en los estudiantes de grados kínder y primero”. Como su nombre lo describe, esta propuesta intenta por medio de los materiales educativos coadyuvar a potenciar las inteligencias de los niños en el campo de la lingüística y las matemáticas; ya que son las inteligencias en las que presentan mayores dificultades.

Estas investigaciones fundamentan de manera conceptual la implementación de materiales educativos, como la programación en Scratch en la escuela y evaluar el impacto que generan en ella y como potencian las aulas, generando espacios mucho más interactivos, lúdicos, creativos y desarrolla pensamientos tecnológicos realmente significativos.

2.3. Bases Teóricas

Las necesidades de aprendizaje en la era digital que la humanidad está atravesando, exigen entre otras que desde la formación temprana se estimule el pensamiento lógico en los niños; según señala (González, 1997), más allá de los contenidos matemáticos, los docentes de los primeros niveles de la escuela básica deben tener presente que “ lo más importante es hacer que en las mentes infantiles se inicie el proceso de pensamiento que conduce a la creación de ideas y a la expresión verbal y simbólica de las mismas” (p.4 5). De esta manera, desde la perspectiva constructivista, el maestro como mediador del aprendizaje, es el más llamado a brindar al

estudiante estrategias con contenidos contextualizados e interrelacionados, que conduzcan al logro de aprendizajes significativos y permanentes.

Con nuestra investigación y la anterior teoría, podemos entender que desde los niveles inferiores de educación y de la niñez, se necesario que el pensamiento lógico y matemático sea promovido y motiva, para que cada etapa del desarrollo intelectual tenga su constitución adecuada; aunque para nuestro trabajo de investigación los estudiantes se encuentran en edades de pubertad, esto es un referente muy importante ya que nos establece las pautas, para en futuras investigaciones conocer en qué estado del conocimiento y desarrollo cognitivo, se encuentra la muestra que va a ser sujeta a la investigación.

La composición básica de las teorías de Piaget se fundamenta en los diferentes estadios del desarrollo en el cual se pueden determinar las diferentes etapas del aprendizaje.

2.3.1. Estadio Sensorio-motriz

El periodo que va desde el nacimiento hasta los dos años aproximadamente. Se caracteriza por ser un periodo pre lingüístico. El niño aprende a través de experiencias sensoriales, y de actividades motoras corporales (Leiva, 2006). Mientras tanto (Fernández, 2009), destaca los siguientes mitos, que son reales en el estadio sensorio-motriz, entre los más destacados presenta que: Se llama período sensorio-motriz al tiempo (alrededor de 18 meses) en que el infante se relaciona con el mundo sólo a través de los sentidos y la actividad motriz. Se llama actividad motriz a la acción observable. Pero hay que hacer notar que la acción no sólo existe en la actividad de los brazos, manos o piernas sino también en los sentidos, -por ejemplo, cuando el infante mira o escucha hay actividad de los ojos o de los

músculos auditivos. En la psicología genética "acción" significa movimiento, pero no un movimiento cualquiera. Acción es un moviendo orientado (lo que en física se llama sentido), por ejemplo, cuando se mira un punto determinado o toma un cierto objeto.

En el período sensorio-motriz la inteligencia progresa por construcción de esquemas de acción, coordinación de esos esquemas e interiorización de los esquemas y sus coordinaciones. Un esquema de acción se forma por la repetición de una cierta clase de acción; es lo que permanece como lo más general es decir como lo común de todos los actos realizados. Por ejemplo, el bebé comienza a tomar su dedo, el dedo de un adulto, etc. Lo común es la forma con que usa la mano, esa forma es lo que Piaget denominó "esquema de acción". Avanzar en la interiorización quiere decir que el infante realiza las acciones o sus coordinaciones de un modo cada vez más automático.

Para la revista Garatu, (2009), editada por el Centro para el Desarrollo Infantil; nos describe este estadio como El desarrollo humano es un proceso continuo, que se inicia en el embarazo y termina en la madurez. Gracias a las habilidades sensorio motoras, de procesamiento sensorial, cognitivas y de lenguaje y emocionales, el niño es capaz de interactuar de forma adecuada con el entorno, adaptándose a él y respondiendo de manera adecuada, además de tener el control sobre sí mismo y sobre su propio cuerpo. El desarrollo sensorio-motor es la manifestación del programa genético específico del ser humano. Y para el correcto progreso del desarrollo sensorio-motor son necesarios los estímulos específicos del entorno que estimulen y ayuden al niño a avanzar en su evolución. El desarrollo sensorio-motor del niño es un proceso complejo que está delimitada por la actividad motora y postural concreta. El desarrollo de las funciones motoras básicas se da a lo largo del primer año de vida en una secuencia ordenada de etapas. Esta secuencia de etapas es conocida como

el desarrollo psicomotor del niño. Cada etapa representa un nivel más alto de organización y maduración cerebral.

2.3.2. Estadio de las operaciones concretas

Esta etapa transcurre de los 7 a los 11 años de edad, se caracteriza por tener una mayor concreción en la inteligencia representativa; a partir de esta edad se les desarrolla el nivel de pensamiento preoperatorio (pensamiento simbólico y egocéntrico) así como el de las operaciones concretas. A lo largo de esta etapa, el sujeto tiene la capacidad de generar un pensamiento lógico, sin embargo, no llega a ser abstracto. Al hablar de operaciones en esta etapa, Piaget las reconoce como representaciones mentales de acciones que internamente parecen lógicas al sujeto. En esta etapa, el sujeto es capaz de poder identificar espacios y recordar determinados pasos, esto puede ser generado a través de la experiencia vivida del sujeto, un aspecto relacionado es también el desenvolvimiento en la comunicación, se genera un tanto más elocuente, sin embargo, aún debe pulirse, según el texto de Aprendizaje y Desarrollo Producciones, (2014).

Otro aporte significativo a la descripción de esta etapa, se puede encontrar en el texto de (Rodríguez, 2013), donde dice que esta es la etapa que el menor transcurre el nivel primario, éste es cuando su cerebro empieza a trabajar de manera más organizada sus operaciones mentales y la lógica, es decir, ya le encuentra congruencia a las situaciones de vida y objetos de su medio que lo rodea. Un ejemplo simple, si se le pide al menor ordenar cinco botellas por su tamaño, él los comparara mentalmente, extrayendo una conclusión respecto a la lógica sobre su orden correcto sin efectuar físicamente las acciones correspondientes. Esta capacidad de aplicar la lógica y las operaciones mentales le permite abordar los problemas en forma más sistemática que un niño que se encuentre en la etapa pre operacional.

De acuerdo con Piaget, el párvulo logra por sí mismo algunos avances en la etapa de las operaciones concretas, tales como: el pensamiento del niño nos muestra menor rigidez y mucha mayor flexibilidad, el niño ya entiende que las operaciones son confusas, es decir, que se pueden invertir o negarse mentalmente, el menor de primaria, diferencia ya varias características del estímulo, en esta etapa no se basa solamente en juicios en las apariencias de las cosas, de tener estados estáticos, pasan a condiciones de hacer inferencias respecto a la naturaleza de las transformaciones.

2.3.2.1. Subestadio del pensamiento pre operacional

El símbolo viene a jugar un papel importante además del lenguaje, esto ocurre entre los 2-4 años aproximadamente. En el segundo nivel que abarca entre los 4-6 años aproximadamente el niño desarrolla la capacidad de simbolizar la realidad, construyendo pensamientos e imágenes más complejas a través del lenguaje y otros significantes. Sin embargo, se presentan ciertas limitaciones en el pensamiento del niño como: egocentrismo, centración, realismo, animismo, artificialismo, pre causalidad, irreversibilidad, razonamiento transductor.

2.3.2.2. Subestadio del pensamiento operacional concreto

A partir de los 7-11 años aproximadamente. En este nivel el niño logra la reversibilidad del pensamiento, además que puede resolver problemas si el objeto está presente. Se desarrolla la capacidad de seriar, clasificar, ordenar mentalmente conjuntos. Se van produciendo avances en el proceso de socialización ya que las relaciones se hacen más complejas.

2.3.2.3. Estadio de las operaciones formales

Abarca de los 11 a los 15 años. En este periodo el adolescente ya se desenvuelve con operaciones de segundo grado, o sea sobre resultados de operaciones. En este nivel el desarrollo cualitativo alcanza su punto más alto, ya que se desarrollan sentimientos idealistas. El niño o adolescente maneja además las dos reversibilidades en forma integrada simultánea y sincrónica (Leiva, 2006).

Hoy día, el docente que imparte el nivel de Educación Infantil deberá mantener una actitud que propicie el desarrollo del pensamiento del niño, que se puede resumir en lo siguiente:

- Mantener un clima de confianza. Para que el niño/a se pueda desenvolver en las distintas actividades, con espontaneidad dentro de un clima seguro y afectuoso.
- Dar explicaciones precisas. El hecho de que los niños sean pequeños no debe impedir dar explicaciones verdaderas sobre las dudas que ellos nos manifiestan. Se debe explicar el porqué de las cosas.
- Motivación. Dar sentido concreto a las actividades, ayudará al niño a tener más interés hacia las experiencias que le harán progresar.
- Estar atento y considerar las preguntas. Debemos estar atentos a los niños cuando experimentan en sus actividades para poder guiarlos en la resolución de ellas, que cada uno conseguirá por caminos a veces distintos. Dar respuesta a sus preguntas será una actitud fundamental para que progresen.
- Ser paciente. Cada niño tiene un ritmo distinto en su proceso de maduración y desarrollo, por ello deberemos ser pacientes ante los distintos tiempos de resolución de las actividades (Leiva, 2006).

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) están transformando nuestra vida personal y profesional. Están cambiando las formas de acceso al conocimiento y de aprendizaje, los modos de comunicación y la manera de relacionarnos, a tal punto que la generación, procesamiento y transmisión de información se está convirtiendo en factor de poder y productividad en la "sociedad informacional" (Castells, 1997). La generación y aplicación de la información basada en el conocimiento influye cada vez más en la competitividad y la productividad.

En la actualidad los procesos educativos requieren como nunca la necesidad de un aprendizaje continuo en los diferentes campos profesionales. Como bien lo expresa McLuhan, cualquier tecnología que se genera en la actualidad impone transformaciones en las funciones cognitivas, afecta la memoria, la imaginación, la percepción y la comunicación misma.

Estos cambios significativos de los que les hablamos sugieren una modificación en las estrategias de enseñanza permitiendo la participación activa del estudiante. Es lo que hoy en día se denomina "aprender a aprender" o "enseñanza centrada en el estudiante". Por tanto, estos cambios exigen que el docente además de dominar el contenido curricular, conozca de procesos relacionados con el aprendizaje y que requieran de métodos flexibles con base en el diálogo y adaptados a las necesidades particulares del individuo. Pudiendo así ofrecer la retroalimentación necesaria en el proceso enseñanza- aprendizaje. Precisamente es en este momento donde las TIC juegan un rol determinante en el cual los docentes se apoyen con el fin de superar las dificultades presentadas por los estudiantes.

El impacto creciente de las TIC se debe en buena medida a su versatilidad, por cuanto pueden adoptar las características de cualquier otro medio, poseen además una capacidad de representación y expresión antes impensados (Kaye, 1984) y permiten liberar a los docentes de tiempo que

pueden dedicar a otras actividades académicas donde su intervención directa es indispensable.

Las instituciones educativas requieren de grandes transformaciones a fin de asimilar el creciente impacto de las TIC y los profundos cambios en la manera de concebir el aprendizaje desarrollándose estos en aspectos relacionados con el manejo de los saberes, de las actitudes y de los valores. Por ello es necesario una visión integradora que coadyuve a dirigir las políticas educativas, la organización institucional, los recursos materiales y los actores involucrados. Esto determina que se modifiquen los objetivos y se coloquen en función de las necesidades y requerimientos que plantea el uso de las tecnologías para articularlos con las prácticas pedagógicas.

Las políticas de integración de las TIC en los sistemas educativos tienen como objetivos Mejorar la capacidad de los establecimientos educativos para innovar en sus prácticas, Construir una cultura que priorice la investigación y la generación de conocimiento, Fortalecer alianzas público-privadas y con entidades del sector educativo.

Para el logro de estos objetivos se plantean estrategias tales como desarrollo profesional docente (formación de docentes y directivos, certificación, redes y comunidades); gestión de contenidos (oferta nacional de contenidos estandarizados, de alta calidad y de acceso público, estrategias para internet, televisión y radio educativas); educación virtual (acompañamiento a la creación y/o transformación de nuevos programas virtuales para educación superior); fomento a la investigación (fortalecimiento a: Grupos y proyectos de investigación en TIC y educación, haciendo énfasis en innovación educativa con uso de TIC); acceso a la tecnología (equipos, conectividad, soporte y mantenimiento, sostenibilidad, reposición de equipos).

El gobierno nacional colombiano a nivel local, regional y nacional viene implementando una diversidad de programas y políticas dirigidas a

contribuir a que las instituciones educativas posean en un alto porcentaje salas de informática. La conectividad a internet es otro aspecto a destacar ya que el cincuenta por ciento de las instituciones educativas brinda este servicio tanto a profesores como a estudiantes faltando por establecer hasta qué punto se le está utilizando para actividades de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas.

Por otro lado, las condiciones económicas en las que se encuentran las instituciones educativas, no permite la posibilidad de tener una sala de informática adecuada donde cada estudiante disponga de un computador un porcentaje muy alto se dispone de un computador por cada dos estudiantes.

La mayoría de las instituciones educativas no cuentan con medios tecnológicos modernos como tablero digital, cámara de video, biblioteca virtual, CD-ROM Multimedia, al servicio de los docentes.

Otra de las transformaciones a tener en cuenta es el cambio de las tradicionales formas de enseñanza que se validan hasta el momento, éstas en su mayoría son clases prácticas, conferencias, seminarios en los cuales aspectos de carácter pedagógico como comunicación y motivación no tienen el nivel deseado ni óptimo, por ello tanto educación como tecnología deben transformarse e ir a la par caminando hacia la nueva era.

Para que las instituciones educativas respondan de manera positiva a los cambios exigidos por la nueva era de las tecnologías y la comunicación deben hacer una revisión detallada de sus referentes actuales promoviendo nuevas experiencias que dinamicen el proceso de enseñanza aprendizaje, todo esto con el apoyo de las TIC, en las prácticas docentes y en las estrategias didácticas que estos aplican, todo esto quiere decir haciendo énfasis en la innovación docente con el apoyo de las TIC.

Las diferentes transformaciones tecnológicas conllevan un cambio en el comportamiento humano, estas transformaciones repercuten de una u otra

manera en la educación y por ende en las estrategias didácticas que en ella se aplican para dictar sus contenidos. Por ello hay que repensar en la manera en cómo preparar a los docentes y cómo educar a los estudiantes para que se enfrenten a este nuevo mundo de la comunicación y la información, en lo que debemos destacar que además de traer ventaja también puede traer desventajas para aquellos que no se encuentren en capacidad de manejarlo desde el punto de vista técnico, político e ideológico.

Los nuevos modelos de formación apoyados en las TIC conllevan a innovar en las metodologías aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje las cuales tienen como característica la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje.

La preparación de los jóvenes para asumir responsabilidades en un mundo en rápido y constante cambio; la flexibilidad de los alumnos para entrar en un mundo laboral que demandará formación a lo largo de toda la vida; y las competencias necesarias para este proceso de aprendizaje continuo (Salinas,2004).

Con la innovación se producen cambios en los individuos y en el medio en el que estos se desenvuelven, es necesario reconocer dos ámbitos para que haya reales innovaciones: el subjetivo y el objetivo. El subjetivo supone el cambio de representaciones y teorías implícitas de los actores, desde las cuales interpretan y adaptan las innovaciones. El objetivo se refiere a las prácticas que son objeto de transformación: intencionalidades, contenidos de enseñanza, estrategias metodológicas, materiales curriculares, enfoques y prácticas de evaluación. (Salinas 2004:6).

Refiriéndonos a las transformaciones metodológicas, las TIC dan la posibilidad de reproducir los modelos de enseñanza- aprendizaje y a la vez nos da la oportunidad de vincular los elementos tecnológicos, pedagógicos y organizativos dentro del proceso docente educativo. No se crean metodologías nuevas, más bien la utilización de las TIC en la educación

brinda la oportunidad de una mejor enseñanza con el apoyo de los entornos en línea en la que sus estrategias son prácticas habituales en la enseñanza presencial, pero que en la actualidad se adaptan y se redescubren en su forma virtual.

Haciendo referencia a la implicación de las instituciones, José Salinas expone que no hay mucha ideología en cambiar el enfoque educativo, la corriente es ensayar con los métodos tradicionales de enseñanza en entornos no tradicionales. (Salinas 2004:7).

Hay que destacar que en el ámbito educativo todavía existen dificultades para diseñar los planes de estudio en función de las TIC, como también falta de capacidad y de visión de algunas instituciones para responder al reto, de nada sirve la introducción de tecnologías innovadoras si no se repercute en cambios positivos en el sistema de enseñanza.

En la actualidad existe una exigencia innegable para los ciudadanos en casi todos los contextos a nivel mundial, esta necesidad tiene que ver con poseer habilidades matemáticas básicas que permita facilitar un desempeño flexible, eficaz, con sentido en las actividades diarias y en ámbitos retadores relacionados con la tecnología. Es así, como las matemáticas siendo uno de los principales referentes de la actividad humana necesita personas con capacidades y competencias en dicha área. Por otra parte, como afirma López (2009), la educación debe fomentar diversos conjuntos de habilidades para que los estudiantes puedan tener éxito en el mundo digital y globalizado en el que van a vivir.

Según López (2009), programar computadores constituye una buena alternativa para atender esta necesidad, si se enfoca en desarrollar el pensamiento matemático y no en formar programadores.

Es de destacar que según (Cabero, 2001), solucionar problemas con ayuda del computador puede convertirse en un excelente ejercicio para

adquirir la costumbre de enfrentar problemas predefinidos de manera rigurosa y sistemática; aunque no siempre sea necesario utilizar un computador para solucionarlos.

Scratch es un entorno de programación gratuito desarrollado por un grupo de investigadores del Lifelong Kindergarten Group del Laboratorio de Medios del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), bajo la dirección del Dr. Mitchell Resnick. Según Resnick (2013), este entorno aprovecha los avances en diseño de interfaces para hacer que la programación sea más atractiva y accesible para todo aquel que se enfrente por primera vez a aprender a programar computadores.

Según sus creadores, fue diseñado como medio de expresión para ayudar a niños y jóvenes a expresar sus ideas de forma creativa, al tiempo que desarrollan habilidades de pensamiento lógico y de aprendizaje del Siglo XXI, a medida que sus maestros superan modelos de educación tradicional de la matemática con la utilización del computador.

Según Gómez (2006), la tecnología no es la solución al problema de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La enseñanza no se puede mecanizar y el profesor no se puede substituir. Para Gómez (2006) la programación abre espacios en los que el estudiante puede vivir experiencias matemáticas, que son difíciles de reproducir con los medios tradicionales como el lápiz y el papel.

Así, para Gómez (2006), esta interacción entre la programación, el profesor y el estudiante está cambiando la visión que los actores tienen del contenido matemático y del proceso didáctico. Este es el mayor aporte, según él, de la tecnología a la educación matemática.

2.3.3. Educación en Colombia

El Ministerio de Educación Nacional plantea en su plan sectorial “Educación de Calidad: Un camino para la prosperidad” 2010-2014 propone mejorar la calidad de la educación, como parte de nuestro objetivo de calidad (Ministerio de Educación Preescolar Básica y Media, 2011) Estas buenas intenciones gubernamentales intentan responder al reto que ofrece la baja calidad de la educación que se imparte en Colombia, característica está identificada por varios entes internacionales que evalúan externamente la calidad de la educación en los países del mundo.

Es por esto que al examinar el referente de educación desde el ámbito nacional, se inicia resaltando la importancia que tiene la familia y las instituciones educativas en la formación de los ciudadanos. Estos entes son responsables de la educación escolar de los niños y jóvenes, la cual inicia desde los cinco años de edad de carácter obligatorio, cumpliendo una función de apoyo al mejoramiento social. Descansa en normatividades como la Constitución Política de Colombia de 1991 y la Ley General de Educación en Colombia, que a su vez involucran la formación en valores, los derechos humanos, la recreación, el mejoramiento cultural, científico, de protección del medio ambiente, tecnológico y de práctica para el trabajo.

Como norma universal aquí cumplida, la educación en Colombia inicia en diversos niveles ascendentes, siendo el Preescolar desarrollado en un año escolar o lectivo, la educación básica en 4 años lectivos y la educación media técnica en 2 años lectivos, pues se vive el proceso académico acorde a la edad y nivel de desarrollo del estudiante, elemento mencionado anteriormente. Por ejemplo, los estudiantes de media técnica, que se encuentran en la etapa de la adolescencia y juventud entre los 15 y 16 años, edad desde la cual ya pueden ingresar al mundo laboral, aplicando en la

práctica empresarial lo aprendido en el proceso de formación en la escuela (Buró, 2010).

Es por todo esto que este tipo de división en niveles permite el cumplimiento de la propuesta del plan sectorial colombiano 2006-2012, el cual plantea que para lograr un país competitivo se necesita exigencia en la formación de los estudiantes (Jaramillo, 2013). Esta exigencia se ve reflejada en todos los niveles escolares, desde básica primaria 1º a 5º grado, continuando en sexto 6º grado hasta once grado 11º (etapa en la cual culmina el proceso escolar de los estudiantes para dirigirse a la educación superior), lo cual abre paso al logro de una sociedad más equitativa, que responde a las exigencias de las demandas y competitividad de los sectores productivos, en búsqueda de una mejor calidad de vida de los estudiantes y, como se mencionó, en búsqueda de una Nación competente en diversos aspectos.

Estas aspiraciones propias de una sociedad más equilibrada en cuanto a considerar la educación en su papel de motor del desarrollo social y del conocimiento, que repercuten en las estructuras productivas, económicas, políticas, sociales y culturales del país, se ve muchas veces obstaculizada por la realidad expresada en resultados que tiene la sociedad colombiana en el área de la educación. Es por tanto imprescindible que solo se puede retomar el desarrollo del sector educativo comprendiendo sus componentes y esencialmente la formación en competencias las cuales tienen implícitos estándares por grado. Ya que estas son las encargadas de hacer realidad que el estudiante se forme en lo intelectual pero también en el aporte como persona social, lo cual retribuye en cualquier espacio o elemento de su vida: en la familia, en la localidad y en el espacio de trabajo donde desarrolla práctica sus laborales, siendo lo anterior un apoyo al logro de una Nación competente (Jaramillo, 2013).

De esta forma y examinando el caso de la media técnica que se comprende en los grados 10º y 11º, se encuentra un grupo de competencias y estándares relacionados con la convivencia y paz manifiesta que en estas competencias el estudiante se prepara para aportar elementos positivos a la sociedad y entorno a través de sus acciones (Ministerio de Educación nacional, 2006).

2.3.4. Calidad educativa

Al referirse a la calidad educativa y señalando la importancia de esta en la implementación de procesos de aprendizajes exitosos, (Cabello, 2005) menciona que la calidad desde lo etimológico tiene dos significados, el primero se relaciona con el conjunto de atributos de una persona y el segundo como el grado que expresa lo positivo de algo, donde primordialmente se busca satisfacer necesidades (Cabello, 2005). Sin embargo esta definición va dirigida solamente a establecer su significación ya que la calidad educativa tiene como una de las características más importantes la validez de contenido. En pocas palabras, la validez de contenido significa que la evaluación mide lo que pretende medir para los fines previstos, y nada más. Por ejemplo, si una evaluación está diseñada para medir el rendimiento de Álgebra I, entonces la lectura de las cuestiones de comprensión no debe interferir con la capacidad del estudiante para demostrar lo que él o ella sabe, comprende, y pueden hacer en Álgebra I.

Los diferentes procesos de globalización y la incidencia de las políticas neoliberales han modificado los conceptos de calidad educativa en países como Colombia, ya que al someter la educación a los procesos de oferta y demanda se tienen en cuenta una serie de factores adicionales al desarrollo de los programas; La globalización provocó grandes cambios a nivel social y por lo tanto no apareció esta necesidad de innovación en

servicios prestados por las organizaciones, así como por las instituciones educativas. Más claramente, la innovación en la educación los servicios ofrecidos por las universidades tienen como propósitos para atraer nuevos estudiantes y para satisfacer los estudiantes existentes en el contexto de la globalización, que ha cambiado las necesidades al mismo tiempo con las tecnologías 'en la modernización de los estudiantes gran velocidad (Danjuma & Asli, 2012).

Sin duda que este impacto reciente que ha modificado el sentido de la calidad educativa que estaba relacionado con el mundo empresarial, pero esto se fue transformando por las exigencias y necesidades del mundo actual, como también por la abundancia de conocimiento, dirigiéndose el concepto hacia el contexto educativo, donde formación y la capacitación, permiten una sociedad más competitiva y equitativa, como se mencionó en el referente de educación en Colombia (Jaramillo, 2013).

Teniendo presente este referente que condiciona el anterior sentido de la educación se puede establecer un abordaje de la calidad educativa en Colombia la cual exige resaltar que una educación de calidad es una condición que permite el desarrollo de las naciones, a través de competencias adquiridas por los educandos (Ministerio de Educación Nacional (MEN), 2008). Lo anterior retoma la formación en competencias que se vislumbran en la sociedad, por esta razón está siendo abordada en las políticas colombianas. Entre las políticas retomadas en este marco teórico se tienen: Revolución educativa (2006) (Ministerio de Educación Nacional, 2006), Plan Nacional de Educación (PNE), 2006 y Organización Internacional del Trabajo (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2009).

Los esfuerzos tanto nacionales como internacionales han logrado desatar elementos de exigencia y compromiso por parte de gobiernos nacionales para estimular niveles cada vez más óptimos en cuanto a la calidad educativa, en el caso específico de Colombia el PNE (2006) aborda

el tema de calidad en la educación, desde la perspectiva de formular currículos innovadores que inviten al estudiante a realizar procesos de investigación fortaleciendo su aprendizaje. Dichos currículos están encaminados al contexto nacional, según las necesidades del momento, por tanto, deben proporcionar al estudiante la adquisición de competencias que exige el mundo contemporáneo, dirigidas a la competitividad, sin dejar de lado la formación del ser social y competencias ciudadanas, lo cual se puede llevar a cabo en procesos de calidad para la educación (Memorias Congreso de Investigación y Pedagogía IP, 2011).

Es por todo esto que las organizaciones internacionales como la OIT (2009) establecen como elemento primordial iniciar la recuperación y desarrollo social en búsqueda de la calidad de una nación, a través de la igualdad de acceso y oportunidades en la adquisición de competencias laborales y procesos de formación de los ciudadanos, que permita prepararse en calidad y aportar en la recuperación social (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2009).

Esta complementación de la educación y su reflejo en el desarrollo de un país como Colombia, se convierten en impulsos para que los responsables de gestar políticas educativas públicas lo hagan de la manera más eficiente ya que tanto la cantidad como la calidad de la educación se convierten en herramientas de política que pueden reducir los niveles de pobreza de un país y aumentar la movilidad social de sus individuos (Barrera, Maldonado, & Rodríguez, 2012).

Sin embargo, para Colombia no ha sido posible encontrar procesos conducentes que permitan superar las deficiencias tradicionales que ubican al país en tan bajos niveles de calidad educativa como lo muestran los resultados de las pruebas PISA. Para entender cómo se manifiestan dichos resultados es importante entender que esta prueba no se lleva a cabo en todos los países del mundo; ya que la condición expresa es la manifiesta

voluntad de aquellos gobiernos y de las autoridades educativas e estudiantes por ser objeto de las evaluaciones. Por otro lado, dada las características de esta prueba y las exigencias que incluyen la financiación de cada estado la mayoría de los países participantes se caracterizan por un desarrollo medio y alto. Adicionalmente ya en el interior de los países participantes la prueba tiene un diseño estadístico riguroso; la prueba es por lo menos representativa para el total del país pero en algunos países se usan muestras más grandes de forma que es representativa para ciertos entes regionales. En Colombia, la muestra fue diseñada para ser representativa a nivel nacional, de zona (rural/urbano), y para el sector del colegio (publico/privado) (Barrera, Maldonado, &Rodríguez, 2012).

Con estas exigencias, la educación colombiana no ha podido mostrar avances significativos ante los países que participan en dichas pruebas y la percepción generalizada ante el mundo es la de un país con grandes debilidades en esta área. Con el fin de alcanzar algunas mejoras que permitan superar esos resultados las autoridades colombianas han diseñado acciones hasta ahora con poco éxito; Estos programas han sido de una diversidad significativa y a gran escala con el objetivo fundamental de aumentar la cobertura y mejorar la calidad de la educación pública en Colombia. Estos se pueden dividir en dos grandes grupos programas de subsidio a la oferta y programas de subsidio a la demanda (Barrera, Maldonado, &Rodríguez, 2012).

Es probable que una de las grandes fallas que se hacen presente en estos intentos fallidos de mejorar la calidad educativa por parte del gobierno colombiano, proceda de su bajo compromiso con los sectores más pobres de la población, ya que las diferentes tendencias observadas en los estudios consultados muestran preferencias hacia la educación privada la cual es elitista y excluyente y no consulta a las grandes mayorías nacionales en sus

anhelos por democratizar y nivelar recursos apropiados para la educación pública.

Es por esto que al destacar los antecedentes sobre educación, diferentes autores se enfocan en considerar un factor propio de ella como lo es su carácter transformador, donde moviliza al individuo para el desarrollo colectivo, siendo un proceso educativo con múltiples contextos y escenarios que exige potenciar el cambio social y sistémico que, tiene la intención de comprender la dinámica de los procesos educativos que se encuentran impregnados de una historicidad y de unas condiciones sociales dadas (Herrera, 2012).

2.3.5. Tecnologías aplicadas a la educación

Partiendo de que la tecnología es un apoyo a la sociedad del conocimiento, se recurre a la investigación ¿cómo se está preparando a los docentes, para desarrollar nuevas formas de enseñanza apoyadas en el uso de la tecnología? (Mejía & Grisales, 2012). En la educación es necesario aplicar estrategias de enseñanza que involucren en la didáctica medios tecnológicos, en fin que estos sirvan o aporten en la adquisición del aprendizaje por parte del estudiante desde la práctica y de forma motivadora, donde esta se convierta en una herramienta pertinente al enfoque pedagógico, didáctico, curricular, a la intención educativa, competitiva, siendo en últimas un medio para adquirir o reforzar aprendizaje y no la tecnología como un fin, abriendo paso a la sociedad del conocimiento (Zangara, 2009).

Desde ahí, es válido afirmar que el sector educativo se enriquece con la aplicación de tecnologías o ambientes de informáticos de programación, y representa un papel crucial en todo lo relacionado con el enriquecimiento educativo. Por estas razones que pueden fortalecer la concepción hoy generalizada en todo el mundo que permite tener una comprensión de la

importancia de las nuevas tecnologías aplicadas al sector educativo se puede ver el gran aporte de estas, provocando en ella la construcción de nuevas formas de pensamiento, planeación y desarrollo, llevándola a su vez a la aplicación de teorías que soportan los procesos de aprendizaje utilizando las tecnologías de la información y comunicación como apoyo (Benavides, 2007).

Pinzón (2016) plantea el uso de las TIC en educación cobra cada día más importancia y que las estrategias de enseñanza-aprendizaje se deben orientar a promover en los estudiantes responsabilidad, aprendizaje autónomo, organización del tiempo, entre otros aspectos, es de gran importancia integrar recursos tecnológicos en el quehacer cotidiano de las instituciones educativas en beneficio de la construcción del conocimiento y el aprendizaje significativo.

La integración de las TIC ofrece una gran oportunidad de innovación educativa que indudablemente incide directamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje, el rol del docente, el rol del estudiante, la mediación pedagógica, la necesidad de recursos y materiales, la disponibilidad de espacios y la cultura institucional.

Desde esta mirada es imprescindible la comprensión del cambio en la función de los docentes, del aula, de los estudiantes, de los gestores de políticas públicas educativas cuando se trata de implementar tecnologías educativas, ya que estas conllevan cambios significativos en la educación tradicional. Por el lado de los maestros, las tecnologías aplicadas a la educación proponen que los educadores pongan en escena nuevos escenarios de aprendizaje más atractivos, más dinámicos para los estudiantes que le permitan, por ejemplo, capacitarse y aprender en el mundo del trabajo (Lozano y Burgos, 2007), en el que el rol maestro-estudiante juega un papel importante en el enriquecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Ruiz & Dávila del Valle, 2013).

Dentro de este mismo orden de ideas expuesto, es pertinente retomar lo mencionado, respecto a instituciones como el SENA, la cual ha implementado la tecnología en sus propuestas educativas. Su principal objetivo es la capacitación y aprendizaje por competencias dirigido al mundo laboral o del trabajo. Esto último, se deja ver en la propuesta de López (SENA - Dirección General, 2013) una estrecha relación que se manifiesta con las comunidades de valor, puesto que al tener presentes elementos y componentes de la formación tales como el proceso de socialización, exteriorización, combinación e interiorización, que son procesos clave de conversión y transferencia del conocimiento, pues no se puede concebir un proceso educativo permeado por la tecnología, donde no se comparta y genere conocimiento, lo cual es otro elemento fundamental en la competencia laboral general de tipo intelectual (SENA - Dirección General, 2013).

Así comprendida la educación se prepara para el futuro a través de análisis de lo que ha cambiado y lo que ha permanecido constante (Lozano & Burgos, 2007). Siendo entre otras razones la generadora de una tendencia que va dirigida entre su principal causa a incorporar la enseñanza computacional en la media técnica, las cuales en realidad no hacen otra cosa que proveer de un instrumento al estudiante, que debe enfrentar progresivamente la realidad que lo rodea exigiéndoles permanentemente cambios que lo obligan a ser competente en numerosos aspectos (Jaramillo, 2013)

2.3.6. Concepción Moderna de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

Uno de los mayores impactos de los procesos educativos que desde la humanización ha implementado el hombre, se está sintiendo en la

actualidad con el advenimiento de las modernas Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) que significativamente están transformando nuestra vida personal y profesional. Están cambiando las formas de acceso al conocimiento y de aprendizaje, los modos de comunicación y la manera de relacionarnos, a tal punto que la generación, procesamiento y transmisión de información se está convirtiendo en factor de poder y productividad en la "sociedad informacional" (Castells, 2001).

Los sectores y actividades que han recibido este impacto son cada vez mayores, la prestación de servicios de salud, los servicios financieros, la administración empresarial entre otros, han cambiado drásticamente su accionar tradicional; la productividad y la competitividad dependen cada vez más de la capacidad de generar y aplicar la información basada en el conocimiento (Escontrela & Stojanovic, 2004).

Abordar la concepción moderna de las TIC en Colombia es reconocer algunos avances que se han presentado en los últimos años. Diferentes indicadores permiten señalar la entrada de Colombia a la formación educativa mediante el uso de las modernas tecnologías de la información y la comunicación; vale señalar entre estos indicadores la creación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) en la gran mayoría de las universidades Colombianas que cuentan con formación semipresencial y virtual en algunas asignaturas y carreras.

De esta forma el país al igual que la mayoría de países latinoamericanos que acogen los lineamientos orientadores de la Unesco, ha afirmado y cumplido sus compromisos que se han reflejado en las acciones transformadoras de su sistema educativo bajo la bandera de la inclusión. Un hecho potenciador fue la promulgación la Constitución de 1991, en el artículo 67 se reconoce la educación como un derecho fundamental para todas las personas, de carácter obligatorio entre los 5 y 15 años de edad, donde las cuatro características esenciales son la disponibilidad, aceptabilidad,

adaptabilidad y accesibilidad. La ley General de Educación (Ley 115 de 1994) y la Ley de Educación Superior (Ley 30 de 1992) constituyen el marco legal que orienta la prestación del servicio en todos los niveles educativos (Beltrán, Martínez, & Vargas, 2015).

Es conveniente precisar que la concepción moderna de las tecnologías de información y comunicación según afirma Gil (2002), comprende aplicaciones, sistemas, herramientas, técnicas y metodologías asociadas a la digitalización de señales analógicas, sonidos, textos e imágenes, manejables en tiempo real. Asimismo se relaciona con equipos de computación, software, telecomunicaciones, redes y bases de datos, lo que permite destacar que la evolución del proceso humano de recibir información y comunicarse, (De Vita Montiel, 2008) esta función que está ligada indisolublemente a los avances tecnológicos se presenta acompañada de significativos cambios que incluyen variaciones en aspectos socioculturales y económicos de la sociedad, así como influencia decisiva en la actividad productora y en las relaciones internacionales enmarcadas por un mundo globalizado.

Estos cambios ya han sido observados desde los primeros años de incidencia tecnológica y comunicacional en la educación, diferentes autores han conceptualizado sobre el tema, algunos señalando que Lo que resulta un potencial indudable para la tarea pedagógica es la posibilidad que brindan las nuevas tecnologías de democratizar la producción y convertir sus herramientas en instrumentos de autor. La posibilidad de personalizar estos recursos dependerá de los contextos de apropiación significativa que cada institución escolar pueda construir entre todos los agentes y sujetos que participen en sus proyectos de integración (Batista, 2007).

Las entidades que se ven afectadas positivamente con la introducción de las modernas tecnologías de la información sufren cambios positivos que las hacen más eficientes y competitivas, mejorando sus procesos internos ya

que las empresas son organismos inteligentes, y como todo organismo que busca sobrevivir, éstas deben ser generadoras, almacenadoras y transformadoras de los conocimientos, que le permitan enfrentar y modificar su entorno, ya sea para adaptarse a él, o de ser posible para hacerle frente en su beneficio (De Vita, 2008).

Aún es temprano en los largos tiempos de la humanidad para evaluar el conjunto de cambios que vienen ligadas a las TIC en cuanto a los procesos administrativos, lo que sí se puede afirmar es que la productividad, la educación, los servicios de salud y la vida en general no será la misma después de la época de las TIC. En la era moderna de la gerencia, las tecnologías de comunicación, servían para almacenar centralizadamente la información. Rojas, et al. (1999). En la actualidad, bajo la visión posmoderna de las nuevas tecnologías mencionadas, se puede afirmar que constituyen uno de los pilares fundamentales para transformar la información en conocimiento, de tal forma que se puede mejorar el proceso en la toma de decisiones organizativas, obteniendo así ventajas competitivas sustentables, en un mercado tan cambiante y voraz como el existente en el siglo XXI, (De Vita, 2008).

Para el caso específico de este país las variaciones producidas permitirán integrar mayores fuerzas productivas al trabajo, reflejándose en aumento del Producto Interno Bruto (PIB) pero esto requiere sin duda, de la preparación adecuada del sistema educativo tanto en la masificación de las TIC, como en la calidad del mismo y la inversión de recursos en la educación en general. Es por tanto necesario cuantificar su contribución e impacto sobre la economía nacional. Ya que La metodología usada se basa en los llamados encadenamientos hacia atrás, a través de los cuales es posible analizar la forma en que responde la economía cuando el sector desarrolla su actividad. Es decir, los encadenamientos están relacionados con la demanda que genera el sector de TIC sobre la producción de sus

proveedores, dado que para que pueda llevar a cabo su actividad normal, el sector debe demandar materias primas de otros sectores, así como capital y trabajo (Benavides J., 2011).

2.3.7. Nueva Concepción De La Tecnología Educativa

La generalización en la aplicación de las TIC en la educación ha creado una nueva concepción de la tecnología cuando se aplica a los procesos formativos. Se ha observado como instituciones de educación superior e inclusive de formación básica e intermedia han emprendido procesos de innovación pedagógica que generan valor al proceso de enseñanza-aprendizaje y a la convergencia entre la educación tradicional y el uso de las tecnologías. De esta manera se pueden disfrutar las ventajas que representa la inclusión de las tecnologías en los procesos académicos. Las universidades deben liderar la aplicación de la tecnología a la educación, generar nuevos escenarios, lenguajes expresivos y propiciar una revolución tecnológica futurista (Beltrán, 2014).

En el caso de la educación en Colombia este despertar ha sido tardío ya que en muchas otras naciones de Latinoamérica se implementan procesos formativos mediante la formación virtual desde hace mucho tiempo atrás; En el documento de Salinas (Salinas, 2004), se presenta una alternativa frente a los cambios institucionales en las universidades, como programas de innovación docente relacionado con la incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza-aprendizaje, también en la modificación de las estructuras universitarias, en cuanto a tecnologías comienzan a ser consideradas en el organigrama y en los órganos de gestión de las universidades y experiencias innovadoras de todo tipo, relacionadas con la explotación de las posibilidades comunicativas de las TIC en la docencia universitaria (Beltrán, 2014).

A manera de conclusión es posible señalar que la educación ha recibido una nueva dinámica generada desde las tecnologías de la información aplicadas a la educación, sin que sea esta su campo exclusivo ya que la gama de posibilidades afecta todas las esferas de la actividad humana, en este momento no se entiende como alguien pueda estar incomunicado telefónicamente, o el por qué muchos no tienen correos electrónicos para comunicarse. Ha proliferado la información proporcionada a través de la banca electrónica, el comprar una casa, un carro o hasta hacer mercado, se puede realizar a través de Internet (Castro, Guzmán, & Casado, 2007).

2.3.8. Los Efectos De La Tecnología Sobre Las Habilidades

Cognitivas

En los últimos años se ha incrementado notablemente la preocupación de educadores y psicólogos por abordar el problema del aprendizaje y del conocimiento desde la perspectiva de una participación activa de los sujetos, cuyo eje básico lo constituyen: la reflexividad, la autoconciencia y el autocontrol (Osses & Jaramillo, 2008).

Aquí no nos ocuparemos del aprendizaje de tecnologías específicas sino del cultivo de habilidades transferibles que se utilizan durante la asociación con la tecnología. Así, por ejemplo, tanto la imprenta y la alfabetización que se produce a consecuencia de la misma, se consideraban como un apoyo para cultivar el pensamiento abstracto, y la televisión se consideraba como un elemento que impedía el desarrollo de la imaginación de los niños (Singer & Singer, 1981).

Ya comprendido el abordaje del tema de los procesos y habilidades cognitivas desde la aplicación de las TIC, es procedente realizar una definición de conocimiento para lo cual se acude a lo expresado por (Mayor

et al. 1995: 13). Que sostiene que es “el conjunto de representaciones de la realidad que tiene un sujeto, almacenadas en la memoria a través de diferentes sistemas, códigos o formatos de representación y es adquirido, manipulado y utilizado para diferentes fines por el entero sistema cognitivo que incluye, además del subsistema de la memoria, otros subsistemas que procesan, transforman, combinan y construyen esas representaciones del conocimiento” (Mayor & Suengas, 1995).

Estas habilidades cognitivas son estimuladas por diferentes herramientas propias de las TIC y que se constituyen en grandes auxiliares y complementos de la práctica docente, dándole nuevos horizontes de aprovechamiento en las diferentes acciones académicas; Las "TIC agrupan elementos y técnicas usadas en el tratamiento y transmisión de información; son herramientas que pueden ser aprovechadas para la construcción de material didáctico, facilitando el aprendizaje y el desarrollo de habilidades (Carnoy, 2004), argumento este que es complementado más adelante con la afirmación que al requerir que el alumno movilice su pensamiento crítico y analítico, mientras interactúa con ellas (Miranda, Santos, & Stipcich, 2010).

2.3.9. Competencias Educativas mediadas por TIC

Por diferentes razones la sociedad actual ha sido denominada por diferentes autores como sociedad del conocimiento o sociedad de la información (Castells, 1997) esta definición contiene un conjunto de atributos que caracterizan los nuevos paradigmas que rigen la sociedad actual, nuevas exigencias son requeridas en los procesos formativos y nuevos procesos se establecen y nuevas competencias son imprescindibles para los nuevos ciudadanos.

Estas exigencias caracterizan a una sociedad que exige ciudadanos con nuevas habilidades y competencias que les permitan desempeñarse de forma adecuada dentro de esta, no obstante, la realidad indica que a las instituciones de educación, aún, les falta mucho camino por recorrer si quieren contribuir a la formación de los futuros ciudadanos de la sociedad del conocimiento (Figueredo, 2014).

El término de competencias ha venido evolucionando desde su uso inicial en el ámbito empresarial con el llamado enfoque centrado en la tarea, en el cual surgen las llamadas competencias laborales; éstas se describen como la capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente una actividad laboral plenamente identificada (González & I, 2011) (González y Ramírez, 2011). En esta definición se enfatizan los conocimientos, habilidades y destrezas que debe poseer una persona para cumplir eficientemente con una tarea determinada.

Desde hace algunas décadas se han implementado procesos educativos mediados por TIC, las primeras evaluaciones realizadas coincidieron en la gran importancia de orientar estas posibilidades a fortalecer las competencias de los ciudadanos hacia una vida plena, en desarrollo sostenible y en paz social; Las TIC juegan un papel muy importante dentro los discursos sobre transformación pedagógica, ya que pueden contribuir al desarrollo de procesos de aprendizajes en donde los saberes se ejerciten buscando solucionar situaciones funcionales, complejas y cotidianas (Roegiers, 2004).

Para el gobierno nacional es una cuestión de la mayor importancia el que los docentes adquieran competencias en las TIC, ya que de estas depende en gran medida la masificación de procesos mediados por estas tecnologías; es por tanto indispensable que el desarrollo profesional para la innovación educativa tiene como fin preparar a los docentes para aportar a la

calidad educativa mediante la transformación de las prácticas educativas con el apoyo de las TIC, adoptar estrategias para orientar a los estudiantes hacia el uso de las TIC para generar cambios positivos sobre su entorno, y promover la transformación de las instituciones educativas en organizaciones de aprendizaje a partir del fortalecimiento de las diferentes gestiones institucionales: académica, directiva, administrativa y comunitaria. Para lograr estos fines, los programas, iniciativas y procesos de formación para el desarrollo profesional docente deben ser pertinentes, prácticos, situados, colaborativos e inspiradores; estos constituyen los principios rectores para la estructuración de dichas propuestas (Ministerio de Educación Nacional, 2013).

Necesariamente estas competencias deben estar enmarcadas dentro de un proceso educativo altamente planificado que sea la garantía necesaria para un desarrollo planificado y bien regulado que cumpla con las exigencias de la sociedad actual; la planificación se entiende como "la acción consistente en utilizar un conjunto de procedimientos mediante los cuales se introduce una mayor racionalidad y organización en un conjunto de actividades articuladas entre sí que, previstas anticipadamente, tienen el propósito de influir en el curso de determinados acontecimientos con el objeto de alcanzar una situación elegida como deseable, a través del uso eficiente de medios y recursos (González, Esnaola, & Martín, 2012)".

Para alcanzar las competencias requeridas es necesario que la planificación se realice mediante el diseño de estrategias de aprendizaje elaboradas minuciosamente y orientadas a ese fin; según Díaz Barriga (2002) son: "procedimientos que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas". Asimismo, estas hacen posible que el alumno se enfrente de una manera más eficaz a situaciones generales y específicas de su aprendizaje (González V., 2003).

El espacio en donde se implementan estas estrategias de aprendizaje se constituye en un contexto educativo que coincida en sus particularidades con el tipo de enseñanza que se busca implementar; se le denomina ambiente de aprendizaje, entendido este como: un espacio construido por el profesor con la intención de lograr unos objetivos de aprendizaje concretos, esto significa un proceso reflexivo en el que se atiende a las preguntas del qué, cómo y para qué enseño. En él intervienen diferentes actores que desempeñan roles diversos, producto de las concepciones pedagógicas del profesor; particularmente en este trabajo estos actores fueron: los estudiantes, los asesores, el profesor y las TIC (Figueredo, 2014).

En su conjunto, estrategias de aprendizaje, contexto educativo, herramientas de aprendizaje, planificación, son en términos generales los principales requerimientos para una enseñanza basada en las competencias de la sociedad del conocimiento.

2.3.10. Habilidades del pensamiento lógico y computacional

Para Alegría, (2012), las habilidades del pensamiento son los procesos mentales que permiten a las personas procesar información, adquirir conocimientos y resolver problemas. Las habilidades del pensamiento se clasifican en:

2.3.10.1. Básicas

Permiten comprender de manera general y son de gran utilidad para la vida cotidiana, entre ellas destacan:

- Observación.
- La comparación.
- La relación.
- Clasificación.

- Descripción.

2.3.10.2. Habilidades del pensamiento analítico

Permiten pensar y actuar con claridad, precisión, rigor lógico y epistemológico, necesario para el pensamiento crítico, el cual generalmente se desarrolla en el contexto educativo.

2.3.10.3. Habilidades críticas y creativas del pensamiento

Las habilidades del pensamiento son importantes en la vida cotidiana por que permiten al ser humano pensar y actuar de manera generalizada, adquirir conocimientos, desarrollar habilidades y actitudes necesarias en su vida personal y que posteriormente cobran importancia para el desarrollo de un pensamiento lógico, crítico y creativo y para resolver problemas, hecho que nos ayuda a la realización de este tipo de investigaciones, para el avance de los procesos y desarrollo de las habilidades cognitivas y físicas del ser humano.

Un hecho repetidamente probado y ya fuera de discusión en el ámbito de la investigación educativa es el que tiene que ver con la importancia para el ser humano, del desarrollo del pensamiento lógico para analizar y solucionar problemas y situaciones de su vida diaria que se presentan continuamente.

Una de sus principales utilidades es la referente al estímulo de la capacidad de análisis, comprensión y solución de problemas computacionales, relacionados con la cultura de nuestra época y, por lo mismo, es imperativo su desarrollo en las presentes y futuras generaciones. En este aspecto, el desarrollo del pensamiento lógico y algorítmico es, usualmente, mediado por el uso de lenguajes de programación cuyo

aprendizaje requiere un dominio de la sintaxis y semántica de dichos lenguajes (Joyanes, 2003), como forma de hacer accesible la implementación y uso de las habilidades computacionales entre otras.

Una de las principales razones que se utilizan para estimular el pensamiento computacional le proviene de que este permite que las personas puedan cultivar la capacidad de resolución de problemas, haciendo abstracciones y división de los problemas en otros de menor complejidad para plantear la mejor solución; es aplicada en diferentes áreas del conocimiento como las ciencias, la investigación, el periodismo, la geografía, los negocios, el medio ambiente, la ingeniería, entre otras; siendo más aplicado en unas áreas que en otras (The National Academies Press, 2011).

En el caso de Colombia, el gobierno nacional con el fin de ponerse a tono con las tendencias educativas mundiales y acorde con las experiencias alcanzadas en países vecinos, impulsa desde hace una década el “Programa de Fortalecimiento de la Educación Técnica y Tecnológica”, que busca mejorar la calidad de vida de la población a través de la formación de técnicos profesionales y tecnólogos en áreas en las cuales el sector productivo requiere personal competente, a través de Alianzas Estratégicas entre el sector productivo, las Instituciones de educación superior que tienen este tipo de formación, Instituciones de Educación media, el gobierno regional y otros aliados, con el fin de superar las tasas de cobertura de educación técnica y tecnológica de 4.6% al 30% para el 2019, hacer una distribución geográfica de la educación más equitativa y articular un currículo con las necesidades de los sectores productivos (MEN, 2005).

Resulta de gran importancia resaltar las siguientes características que según Barreras, (2010), son inherentes a las habilidades del pensamiento lógico del ser, ella expresa que para la formación de una determinada habilidad hay que tener en cuenta diferentes requisitos. Conocer si todos los

alumnos saben hacer lo que se les indica; garantizar el carácter activo y consciente de este proceso de aprendizaje donde el estudiante sea capaz de llegar a delimitar los conocimientos, métodos y procedimientos y llevarlos a la práctica, a situaciones nuevas de acuerdo a los objetivos y condiciones de la actividad a desarrollar. No se puede ejercitar una habilidad hasta que no esté correctamente formada, es decir, hay que planificar todo el proceso donde exista sistematización y consolidación de acciones. Dar una ejercitación suficiente a las acciones de acuerdo a las particularidades de los alumnos variando su nivel de complejidad hasta adquirir las cualidades necesarias de una habilidad donde las acciones se generalizan y el sujeto alcanza un gran dominio de estas.

De esta forma la intención de mejorar el sistema educativo en los niveles básicos se apoya en el desarrollo y estímulo del pensamiento computacional como medio para mejorar la calidad de la educación y buscando la alfabetización digital, enseñar a programar y a utilizar aplicaciones de programación como los juegos, los robots y las simulaciones, permitiendo que se desarrollen habilidades comparables a matemática, lógica y lenguaje, ayude a pensar Computacionalmente y desarrollar una habilidad para todos, no solo los científicos (Giraldo, 2014).

La tendencia es obtener las ventajas que proceden del desarrollo del Pensamiento Computacional ya que este incluye entre otras de sus cualidades sobresalientes el procesamiento paralelo, la reformulación de problemas difíciles, la verificación de modelos, la automatización de procesos, plantear sistemas de diseño, la comprobación de tipos, la aproximación de soluciones y la resolución de problemas, a través de la planificación, la simulación, las pruebas, la recuperación, la prevención de errores, la modularización, entre otras. Estas habilidades pueden ser desarrolladas en diferentes disciplinas (en mayor o menor medida) como la ingeniería, la ciencia, el medio ambiente, los negocios, el periodismo, la

geografía, el periodismo, la química, entre otras, o diferentes contextos como los juegos y la vida diaria (The National Academies Press, 2010).

Según Eduteka, (2012), el Pensamiento Computacional es un proceso de Solución de Problemas que incluye las siguientes características: formular problemas de manera que permitan usar computadores y otras herramientas para solucionarlos, organizar datos de manera Lógica y analizarlos, representar datos mediante abstracciones, como modelos y Simulaciones, automatizar soluciones mediante pensamiento algorítmico (una serie de pasos ordenados), identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objeto de encontrar la combinación de pasos y recursos más eficiente y efectiva, generalizar y transferir ese proceso de Solución de Problemas a una gran diversidad de éstos.

Estas habilidades se apoyan y acrecientan mediante una serie de disposiciones o actitudes que son dimensiones esenciales del Pensamiento Computacional. Estas disposiciones o actitudes incluyen:

- Confianza en el manejo de la complejidad
- Persistencia al trabajar con problemas difíciles
- Tolerancia a la ambigüedad
- Habilidad para lidiar con problemas no estructurados (open-ended)
- Habilidad para comunicarse y trabajar con otros para alcanzar una meta o solución común

2.3.11. Ambiente de Programación de Scratch

López, (2011) afirma que Scratch es un entorno de programación desarrollado por un grupo de investigadores del Lifelong Kindergarten Group del Laboratorio de Medios del Massachusetts Institute of Technology (MIT), bajo la dirección de Mitchel Resnick (2008), para el desarrollo del

pensamiento lógico – matemático de niños y jóvenes; este permite que los estudiantes, jueguen, creen, compartan, imaginen, reflexionen, piensen algorítmicamente, trabajen en equipo entre otros aspectos cognitivos; este corre bajo diversos sistemas operativos y es software libre, se puede instalar fácilmente.

El Scratch se compone de un interfaz gráfico muy dinámico, atractivo, colorido y sencillo que permite realizar, animaciones, juegos, diálogos, simulaciones, actividades diversas e historietas interactivas u otros programas que surgen muchas veces de la propia creatividad del estudiante y que pueden ser compartidas con otros estudiantes o usuarios de Scratch. Su entorno utiliza menús, controles llamados paleta de bloques diferenciados por colores que permiten el diseño del programa creado por el estudiante, estos controles se unen como un rompecabezas de manera ordenada y lógica para que el programa funcione correctamente.

Contiene barra de herramientas, diversas maneras de visualización del programa entre ellas la vista modo de presentación que le permite al estudiante revisar cómo va su programa, contiene botones para iniciar el programa y detenerlo. Permite insertar objetos que vienen en la galería del programa u objetos que tenga el usuario en diversos medios de almacenamiento, permite la visualización del programa en general en diferentes idiomas; a su vez permite publicar el programa en el sitio oficial de Scratch <http://scratch.mit.edu>, en fin, de que otros lo conozcan y enriquezcan; a su vez Scratch puede compartirse en blog, sitios web entre otros.

2.3.12. Ambiente de programación Scratch en la educación

Emprender el tema tecnologías aplicadas a la educación, abre paso a estudiar el referente ambiente de programación Scratch en la educación. Se

empieza con la idea, que la incorporación de la tecnología en las aulas escolares trae consigo numerosas herramientas de trabajo que permiten al estudiante aprender y ser competentes tal como se mencionó en el referente anterior, siendo el uso de herramientas o medios didácticos tecnológicos, un apoyo a las clases o escenarios de enseñanza aprendizaje, lo cual se ve reflejado en las acciones diarias de los estudiantes, ya sea en el ámbito familiar, social, académico o laboral.

Entre estas herramientas está el ambiente de programación Scratch, como herramienta de apoyo a la adquisición de competencias, en este caso la competencia laboral general de tipo intelectual. Scratch, permite ayudar a niños y jóvenes a expresar sus ideas de forma creativa, al tiempo que desarrollan habilidades de pensamiento lógico – matemático y de aprendizaje del Siglo XXI, como también facilita la labor del maestro, frente a los procesos cognitivos de los estudiantes implementando las TIC en los procesos de enseñanza – aprendizaje. López (2011).

En cuanto al desarrollo del pensamiento lógico – matemático Rodríguez (2009) comenta que en los estudiantes, este se concibe como una serie de relaciones mentales que vinculan elementos haciendo inclusiones, semejanzas, diferencias entre ellos. Por ello, refuerza lo anterior cuando plantea que el “conocimiento lógico-matemático surge de una abstracción reflexiva.

Este conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose de lo más simple a lo más complejo” (p. 11). Por ejemplo, en el caso de la formación para el trabajo, esta debe orientarse a retomar elementos conceptuales y tecnológicos, que permitan la adquisición de competencias por parte del estudiante, entre ellas ser competente en el pensamiento lógico matemático Sladogna, (2009).

Finalmente, en la formación por competencias se busca el logro de personas competentes y autónomas para el ejercicio de una cultura ciudadana, que les permita desempeñarse con calidad en lo académico, lo afectivo y lo laboral, a través del desarrollo de un currículo diversificado. Dicho currículo puede fortalecerse con la implementación de ambientes de programación como el Scratch.

Con este planteamiento, es claro que Scratch permite que el educando manipule instrucciones que contiene el software de manera controlada. Que a su vez le permite solucionar problemas, teniendo como resultado el diseño o elaboración de proyectos simulados en un tema específico (Eduteka, 2007). Esto conlleva a que el estudiante tenga la capacidad de elaborar programas sencillos, donde sobresale el proceso para llegar a él, como también aprender a seleccionar, crear, manejar e integrar textos, imágenes y grabaciones de audio, además de hacer actividades motivadoras, programación de computadores que les ayudan a mejorar su comprensión de diferentes áreas: matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales, lenguaje o gestión empresarial; desde ahí se vivencia el desarrollo lógico de pensamiento que se busca en los estudiantes.

Por ejemplo: investigadores y creadores del Scratch de la universidad de MIT, ha propuesto espacios innovadores de desarrollo tecnológico en los estudiantes y juventud urbana, a través de un proyecto llamado Clubhouse, donde se lleva a cabo socialización de proyectos de diseño y programas desarrollados por lo jóvenes en Scratch, los cuales son significativos para ellos y sus comunidades. Esto permite el desarrollo y fluidez de la tecnología en los jóvenes, para transformar el uso de la tecnología en las instituciones educativas, dirigiéndose más allá de las prácticas básicas que se realizan en clases de computación (Resnick, Kafai y Maeda, 2007).

Lo anterior deja entrever que las demandas del presente siglo, el contexto social y desafíos de la educación, invitan a las instituciones

educativas o al docente a incluir en sus prácticas pedagógicas nuevas estrategias y entornos de aprendizaje con programas tecnológicos innovadores. Es ahí donde el Scratch apoya la integración curricular, mejorando el aprendizaje (Bernasconi, 2011).

Esto facilita la formación de estudiantes creativos que inventen proyectos, imaginen, innoven, solucionen problemas según su contexto académico, social y cultural, propio de la competencia laboral intelectual en los empleados actuales.

2.3.13. Pensamiento Lógico Matemático

Se entiende por pensamiento lógico matemático el conjunto de habilidades que permiten resolver operaciones básicas, analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo y del conocimiento del mundo que nos rodea, para aplicarlo a la vida cotidiana. Su desarrollo implica que desde la infancia se proporcionen al niño o niña una serie de estrategias que permitan el desarrollo de cada uno de los pre-requisitos necesarios para entender y practicar procesos de pensamiento lógico matemático, al final de esta descripción se concluye que, las matemáticas se emplean en la vida cotidiana para: contar objetos, orientarse en el espacio y en el tiempo o para comprar; por eso es preciso trabajar con planos, mapas, el reloj, el calendario, el dinero, el periódico, aprovechar todas las situaciones cotidianas posibles, para que cuenten, ordenen, clasifiquen, resuelvan problemas pensando y buscando alternativas, favoreciendo así la calidad intelectual, desarrollando sus habilidades.

De acuerdo a Del Olmo, (2002), Sobre el conocimiento de los alumnos de nivel infantil las teorías del aprendizaje referidas anteriormente sostienen lo siguiente: La teoría conductista considera que los niños llegan a la escuela

como recipientes vacíos los cuales hay que ir llenando, y que aparte de algunas técnicas de contar aprendidas de memoria, que por otra parte son un obstáculo en el aprendizaje sobre aspectos numéricos, los niños de preescolar no tienen ningún otro conocimiento matemático.

La teoría cognitiva por el contrario considera que antes de empezar la escolarización (enseñanza primaria) los niños han adquirido unos conocimientos considerables sobre el número, la aritmética y los objetos que le rodean. La observación de la realidad de los niños de nuestro entorno, muestra lo que estos son capaces de hacer con la serie numérica antes de llegar a la escuela. Han recibido gran información, en un principio de forma memorística de la serie numérica y la mayoría de los niños de cuatro y medio a seis años pueden llegar a contar hasta 29 o 39. Además en estas edades, entre otras habilidades los niños tienen la capacidad, para: para citar el número siguiente a otro o el anterior a otro, al menos hasta el diez, si bien el concepto de anterior les es más difícil que el de siguiente, pueden aplicar la regla del valor cardinal en colecciones pequeñas, conocen la relación entre los aspectos ordinales y los cardinales de una misma colección, pueden leer numerales y entender números expresados oralmente hacen estimaciones de conjuntos pequeños de objetos, comparan tamaños de colecciones utilizando e interpretando correctamente los términos comparativos "mayor que", "menor que" e "iguales", a partir de sus primeras experiencias de contar desarrollan una comprensión de la aritmética, el concepto informal de la adición relacionado con la acción de añadir, y el de la sustracción relacionado con quitar, en la mayoría de los casos son capaces de establecer diferencias topológicas (abierto-cerrado), diferencian las formas curvilíneas y rectilíneas, diferencian las figuras por sus ángulos y dimensiones.

Todo este conocimiento, que se puede considerar como matemática informal, pre-matemática o simplemente conocimiento matemático, actúa

como fundamento para la comprensión y el dominio de las matemáticas que más tarde aprenderán en la escuela. De acuerdo con este análisis y haciendo un repaso de los conceptos matemáticos que los niños van a estudiar en la enseñanza posterior, se puede decir que las raíces de las actitudes matemáticas de los niños están en el período pre-operacional que corresponde a la edad infantil. La evolución depende tanto del proceso de maduración del sujeto como de su interacción con el medio y no se debe olvidar que la escuela forma parte de ese medio. Apunta Barody, (1988), que el desarrollo matemático de los niños sigue, en muchos aspectos, un proceso paralelo al desarrollo histórico de las matemáticas. Así el conocimiento impreciso y concreto de los niños se va haciendo gradualmente más preciso y abstracto, tal como ha sucedido con el conocimiento de las matemáticas a través del tiempo. Los niños poco a poco van elaborando una amplia gama de técnicas a partir de su matemática intuitiva. La matemática en los niños se desarrolla teniendo como base las necesidades prácticas y las experiencias concretas.

2.3.13.1. Características del Pensamiento Lógico matemático

En los infantes el pensamiento se enfoca en el pensamiento sensorio motriz, según (Oliveros, 2010), se desarrolla a través de los sentidos, las experiencias del niño transfieren una serie de hecho de los cuales elabora ideas que ayudan a relacionarse con su entorno. El Pensamiento Lógico matemático se caracteriza porque es:

- *preciso y exacto, basado en datos reales.
- *analítico, divide los razonamientos en fases.
- *racional, ya que sigue normas.
- *secuencial, porque va por pasos.

2.3.14. Pensamiento desde la Programación

Para Valdez (2012), el pensamiento lógico es indispensable a la hora de programar, ya que nos permite reconocer el problema que queremos solucionar, buscar una solución que podamos programar y analizar las salidas que obtengamos para formarnos conclusiones. Un programa no siempre se comportará del mismo modo en todas las situaciones, sino que mostrará unas salidas diferentes según las entradas o la interacción que realice en ese instante con el entorno (si es que utiliza sensores). Por ello, es muy importante poder anticiparse y programar un código que se tenga en cuenta todas estas situaciones. Aquí es donde entra en juego el pensamiento lógico. Como se ha mencionado el pensamiento lógico se basa en sacar conclusiones y soluciones ante un problema, ahora bien hablando del pensamiento lógico aplicado a la programación: Tenemos que el pensamiento lógico es súper indispensable para solucionar los problemas a los que nos podemos enfrentar a la hora de programar, ya que implica sacar conclusiones y posibles soluciones para ejecutar cualquier programa. La lógica se utiliza demasiado en la programación ya que los problema que se llegan a presentar no son claros o vistosos, es decir, que no se identifican a simple vista, es ahí donde se debe aplicar el pensamiento lógico y ver más allá de lo que se plantea, por eso como hemos venido repitiendo se deben de buscar distintas conclusiones y distintas formas de solución ya que no todas serán las correctas. La Lógica nos ayuda a tener razonamientos los cuales son fundamentales para poder programar, cuando el pensamiento lógico cuando es aplicado a la programación encuentras la realidad, el análisis y la comparación de lo que se esté o se pretenda programar; resumiendo después las partes que separamos para analizar y argumentar las conclusiones a las que se llegan, no son inventos sino que se dan de comprobaciones. Para tener un pensamiento lógico se debe partir de

verdades que se saben a otras que desconocemos. También una forma más sencilla de plantear estos pensamientos lógicos es elaborando algoritmos ya que como sabemos son una serie de pasos ordenados que nos ayudan a solucionar un problema.

En cuanto a la programación y el desarrollo del pensamiento a través de Scratch, éste trabaja con una paleta de bloques, los cuales están organizados por secciones, existen bloques de control, movimiento, sonido, operadores, Etc. Estos se arrastran al área de programación a manera de pilas de bloques es por ello que resulta muy divertido para los niños además de que los bloques permiten cambiar valores de tal manera que los niños experimentar cambiando las variables y condiciones, lo cual los motiva en gran medida, porque ellos denotan en la realidad su trabajo, es palpable para ellos.

Entre las grandes ventajas y beneficios de Scratch, podemos encontrar varias, según recomienda Siliconvall, (2015), ya que Scratch podría considerarse el primer peldaño en la escalera de la programación informática. Scratch permite a los niños crear sus propios videojuegos y animaciones de una manera sencilla, introduciéndoles al mismo tiempo en el mundo y los conceptos de la programación. Entre los beneficios tenemos:

- **Desarrollo del pensamiento lógico**

Con Scratch, un niño no ve un problema como algo grande, sino que aprende a separar el mismo en pequeñas partes. Así ellos aprenden las relaciones que se dan entre los diferentes objetos. El pensamiento lógico les ayuda a ser más precisos, más analíticos, a seguir un orden secuencial en el desarrollo de un acontecimiento y a seguir reglas.

- **Fomenta la creatividad**

Para que sus historias cobren vida, primero tienen que imaginarlas. El ser creadores de los juegos con los que posteriormente se divertirán, hace

que su creatividad se dispare. Ahora son ellos los que deciden las historias de sus personajes, las acciones que estos llevarán a cabo, o incluso sus propios dibujos pueden formar parte del videojuego.

- **Mejora la habilidad de comprensión de los niños**

Actualmente, el sistema educativo español está muy centrado en que los niños memoricen. Con actividades como Scratch fomentamos la habilidad de comprensión de los niños. Al realizar una serie de órdenes y mandatos, pueden ver de una manera gráfica en el ordenador como estas tareas se ejecutan. Ya no sólo aprenden el significado de una palabra, ahora comprueban de primera mano qué es lo que realmente significa.

- **Facilita el pensamiento sistémico**

La programación se basa en un montón de elementos interrelacionados. El primer contacto de los niños con la programación más básica les permite comprender de una manera muy visual como funciona un sistema, como se relaciona cada parte con otra y cómo se pueden resolver los posibles problemas que pudiesen surgir.

- **Mejora el rendimiento escolar**

Scratch no puede ser considerado como una asignatura en sí, aunque aúna conceptos de muchas asignaturas escolares. Los niños, además de aprender programación, refuerzan otros conceptos útiles del colegio. Por ejemplo, aprenden conceptos matemáticos como funciones o variables, les sirve de complemento para el inglés, pueden llevar a cabo sus conocimientos artísticos, pero cualquier materia escolar puede ser enfocada desde Scratch, lo cual da fe, de que Scratch puede ser un elemento de gran importancia en la transversalidad de los ejes temáticos del programa, en todas las asignaturas.

2.3.15. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El Aprendizaje Basado en Problemas (PBL, por su sigla en inglés), es una estrategia “centrada en el estudiante, en la que este aprende a través de la experiencia de resolución de problemas” (Triantafyllou & Timcenk, 2013; p 2). La estrategia fue propuesta a finales de la década de 1960 por Howard Barrows y sus colegas en la escuela de medicina de la Universidad McMaster de Ontario, Canadá.

La estrategia de ABP fue diseñada con varios objetivos; por ejemplo, ayudar a los estudiantes a desarrollar “conocimientos flexibles, habilidades para resolver problemas eficazmente, aprendizaje auto-dirigido, habilidades de colaboración eficaces y motivación intrínseca” (Hmelo-Silver, 2004; p 235). En un ambiente de aprendizaje en el cual se implementa el ABP, el papel del docente cambia respecto a entornos educativos tradicionales. En éste, el docente hace las veces de tutor y facilitador de los aprendizajes mediante instrucción, apoyo, guía y acompañamiento a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, “el papel del docente es el de guiar y desafiar el proceso de aprendizaje en lugar de únicamente proporcionar conocimientos” (Triantafyllou & Timcenk, 2013; p 3).

Cuando se combina un enfoque socio-cultural del aprendizaje con estrategias de PBL, los estudiantes deben ser “considerados como agentes activos que participan en la construcción de conocimiento social, con actividades construccionistas, en las que construyen conceptos en diferentes áreas a través del desarrollo de aplicaciones informáticas” (Triantafyllou & Timcenk, 2013; p 3).

Existen varias estrategias para solucionar problemas. Pero en INSA desde el año 2004 se ha venido utilizando en las clases de informática la metodología formulada por Polya (1957) en su libro “How Solve It”. Esta metodología tiene cuatro pasos que coinciden con la estrategia para elaborar

programas de computador. En la gráfica 1 se aprecia a la izquierda, en azul, los pasos propuestos por Polya y a la derecha, en amarillo, el ciclo de programación de computadores que siguen los estudiantes de INSA.

2.4. Marco Legal

La educación colombiana está amparada por un sinnúmero de normas y preceptos legales, que van desde el campo constitucional, hasta el campo gubernamental; es por ello que en la Constitución Política de 1991, en los artículos 67, 68,69, los cuales regulan el derecho a la educación; por otra parte la Ley 115 de 1994, en sus artículos 1,4,5,10,20,23,27,40,46; organiza todos los estamentos curriculares y organización escolar y universitarias del país, así como las nuevas formas de educación, metodologías y enfoques que se adapten a la contextualización educativa para brindar una educación de calidad.

La Ley 715 de 2001, en su artículo 5, que ha brindado la oportunidad de trascender desde un sector “con baja cantidad y calidad de información a un sector con un conjunto completo de información pertinente, oportuna y de calidad en diferentes aspectos relevantes para la gestión de cada nivel en el sector (Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2008: 35).

La Ley 1341 del 30 de julio de 2009, a través de sus artículos 12 y 68, es una de las muestras más claras del esfuerzo del gobierno colombiano por brindarle al país un marco normativo para el desarrollo del sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones. Esta Ley promueve el acceso y uso de las TIC a través de su masificación, garantiza la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortalece la protección de los derechos de los usuarios.

El Ministerio de Educación Nacional (M.E.N), como ente administrativo de la educación hace parte del bloque legislativo de la organización de la educación en el país, tanto pública como privada. Acercándonos más al origen de este proyecto, y refiriéndonos a las bases legales más precisas, encontramos que Decreto Reglamentario Único del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (DUR-TIC), de mayo de 2015, el cual crea el nuevo Ministerio para las TIC, con el fin de establecer todos los preceptos y conformación organizacional del uso de las tecnologías y avances actuales en los procesos educativos, para llegar a tener una educación vanguardista y que se rija bajo los estándares internacionales de la educación mundial. El Ministerio para las TIC está haciendo presencia en más del 90% del territorio nacional; lo que se traduce en que los avances tecnológicos siguen un curso muy acelerado en el campo educativo nacional. Otros más recientes continúan enriqueciendo el marco jurídico del uso de las TIC, entonces tenemos la modificación del DUR-TIC: Decreto 54 de 15 de enero de 2016; por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 1078 de 2015, para reglamentar los criterios para la formulación, presentación, aprobación, ejecución y verificación de las obligaciones de hacer como forma de pago por el uso del espectro radioeléctrico. En el año 2017, se regula el DUR-TIC: Decreto 290 22 de febrero de 2017; por el cual se adiciona un párrafo al artículo 2.2.7.3.1, se modifica el párrafo único y se adiciona el párrafo 2 al artículo 2.2.7.3.2, se adicionan los artículos 2.2.7.3.5 y 2.2.7.3.6 y se modifica el artículo 2.2.7.6.10, en el título 7 del libro 2 de la parte 2 del Decreto Único Reglamentario del sector TIC, Decreto 1078 de 2015. El más reciente y último que se encuentra es el del DUR-TIC: Decreto 728 de 05 de mayo de 2017; por el cual se adiciona el capítulo 2 al título 9 de la parte 2 del libro 2 del Decreto Único Reglamentario del sector TIC, Decreto 1078 de 2015, para fortalecer el modelo de Gobierno Digital en las entidades

del orden nacional del Estado colombiano a través de la implementación de zonas de acceso público a Internet inalámbrico. Seguido encontramos

El plan decenal de educación 2006-2016. En el capítulo hace referencia:

1. Desafíos de la educación en Colombia. Título, Renovación pedagógica y uso de las TIC en la educación, en el Macro objetivo 4, que trata sobre el uso y apropiación de las TIC, establece: garantizar el acceso, uso y apropiación crítica de las TIC, como herramientas para el aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento. Con lo que respecta a la renovación pedagógica y el uso de las TIC en la educación.

En el conjunto de artículos de esta Ley, estacan los números 2, 6, 39, los cuales rezan lo siguiente; por tener impacto directo en el sector educativo del país:

ARTÍCULO 2.- PRINCIPIOS ORIENTADORES. La investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública y de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los derechos humanos inherentes y la inclusión social.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones deben servir al interés general y es deber del Estado promover su acceso eficiente y en igualdad de oportunidades, a todos los habitantes del territorio nacional.

Son principios orientadores de la presente Ley:

El Derecho a la comunicación, la información y la educación y los servicios básicos de las TIC: En desarrollo de los artículos 20 y 67 de la

Constitución Nacional el Estado propiciará a todo colombiano el derecho al acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones básicas, que permitan el ejercicio pleno de los siguientes derechos: La libertad de expresión y de difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. Adicionalmente el Estado establecerá programas para que la población de los estratos desarrollará programas para que la población de los estratos menos favorecidos y la población rural tengan acceso y uso a las plataformas de comunicación, en especial de Internet y contenidos informáticos y de educación integral.

ARTÍCULO 6.- DEFINICIÓN DE TIC: Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en adelante TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, vídeo e imágenes.

ARTÍCULO 39.- ARTICULACIÓN DEL PLAN DE TIC: El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones coordinará la articulación del Plan de TIC, con el Plan de Educación y los demás planes sectoriales, para facilitar la concatenación de las acciones, eficiencia en la utilización de los recursos y avanzar hacia los mismos objetivos. Apoyará al Ministerio de Educación Nacional para:

- Fomentar el emprendimiento en TIC, desde los establecimientos educativos, con alto contenido en innovación
- Poner en marcha un Sistema Nacional de alfabetización digital.
- Capacitar en TIC a docentes de todos los niveles.

- Incluir la cátedra de TIC en todo el sistema educativo, desde la infancia.
- Ejercer mayor control en los cafés Internet para seguridad de los niños.

2.5. Sistema de Hipótesis

Para el presente trabajo de investigación se plantea un sistema de hipótesis post-facto definido a continuación:

La implementación del programa “Scratch” como herramienta didáctica en los procesos escolares podría influir de forma positiva en el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas en estudiantes de grado décimo de la institución educativa Mogambo de Montería.

2.6. Categorías de estudio

A continuación, se definen las categorías de análisis que se utilizarán en este estudio:

2.6.1. Aspectos generales de los docentes

2.6.1.1. Definición Conceptual

Las características propias de una persona definen la manera en la que interactúa con los demás, es por esto que, para el caso de los docentes, estas características son muy relevantes en cuanto son ellos los ejemplos y pilares de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

2.6.1.2. Definiciones

Características personales y profesionales individuales

2.6.1.3. Indicadores

- Sexo
- Edad
- Tipo de vinculación laboral
- Disposición a cambios en el aspecto académico
- Actitud favorable a la investigación

2.6.2. Programa de desarrollo de pensamiento lógico y computacional Scratch.

2.6.2.1. Definición Conceptual

La enseñanza de programación en la escuela aumenta la motivación, mejora la autonomía y fomenta la creatividad de los estudiantes, además de prepararlos para un mercado laboral que cada vez demanda más profesionales en el área de las TIC.

2.6.2.2. Definiciones

La programación lógica es un tipo de paradigmas de programación dentro del paradigma de programación declarativa.

2.6.2.3. Indicadores

- Interacción con materiales y recursos
- Reconocimiento del aprendizaje

- Empatía con los ambientes de lógica de programación
- Aceptación de los fundamentos académicos

2.6.3. Desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y computacional

2.6.3.1. Definición Conceptual

El Pensamiento computacional es un enfoque para la solución de problemas, Construcción de sistemas, y la comprensión del comportamiento humano que se basa en el poder y los límites de la computación.

2.6.3.2. Definiciones

Capacidad del ser humano para coordinar, estructurar, jerarquizar y obtener unas ideas de otras.

2.6.3.3. Indicadores

- Técnicas de aprendizajes

2.7. Análisis de las categorías de estudio

- **Aspectos generales de los docentes**

Los aspectos generales del docente son las características de cada docente que influyen de forma directa e indirecta en su quehacer como docente.

- **Programa de desarrollo de pensamiento lógico y computacional**
SCRATCH:

Scratch es un lenguaje de programación visual 1 libre orientado a la enseñanza principalmente mediante la creación de juegos. Para las escuelas

se convierte en una oportunidad para ayudar a los estudiantes en el desarrollo de habilidades mentales mediante el aprendizaje de la programación sin necesidad de saber del programa. Sus características ligadas al pensamiento computacional han hecho que sea muy difundido actualmente en la educación de niños y adultos.

La enseñanza de programación en la escuela aumenta la motivación, mejora la autonomía y fomenta la creatividad de los estudiantes, además de prepararlos para un mercado laboral que cada vez demanda más profesionales en el área de las TIC.

La programación lógica es un tipo de paradigmas de programación dentro del paradigma de programación declarativa.

- **Desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y computacional en estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa Mogambo.**

El pensamiento computacional es el proceso que permite formular problemas de forma que sus soluciones pueden ser representadas como secuencias de instrucciones y algoritmos.

El Pensamiento computacional es un enfoque para la solución de problemas, Construcción de sistemas, y la comprensión del comportamiento humano que se basa en el poder y los límites de la computación.

Capacidad del ser humano para coordinar, estructurar, jerarquizar y obtener unas ideas de otras.

Dentro de estas categorías de estudio podemos ubicar variables o aspectos de relación que ayuden a definir mejor el análisis de las mismas como se presentan en la siguiente tabla, definiendo estos aspectos, así como variable dependiente e independiente.

Tabla 10: Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN	INDICADORES
Independiente: Programa de desarrollo de pensamiento lógico y computacional SCRATCH.	La enseñanza de programación en la escuela aumenta la motivación, mejora la autonomía y fomenta la creatividad de los estudiantes, además de prepararlos para un mercado laboral que cada vez demanda más profesionales en el área de las TIC.	La programación lógica es un tipo de paradigmas de programación dentro del paradigma de programación declarativa.	• Interacción con materiales y recursos • Reconocimiento del aprendizaje • Empatía con los ambientes de lógica de programación • Aceptación de los fundamentos académicos
Dependiente: Desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y computacional en estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa Mogambo.	El Pensamiento computacional es un enfoque para la solución de problemas, Construcción de sistemas, y la comprensión del comportamiento humano que se basa en el poder y los límites de la computación	Capacidad del ser humano para coordinar, estructurar, jerarquizar y obtener unas ideas de otras.	Técnicas de aprendizajes

CAPÍTULO III

3. Marco Metodológico

3.1. Naturaleza de la Investigación

La metodología a emplear será de tipo cuantitativa. Se justifica en la necesidad de buscar relaciones causa efecto en atención a variables cuantificables como características de la población, niveles de competencia y usos por parte de los docentes en sus prácticas pedagógicas.

Adicionalmente se tendrá en cuenta desde el punto de vista metodológico la forma en que se aborda el objeto de estudio y el modo de abordar el problema y encontrar las respuestas. Como afirma Latorre y otros, citado por Baelo (2008), la metodología se refiere a “la manera de realizar la investigación, y más concretamente los supuestos y principios que la rigen.” (Baelo Álvarez, 2008, pág. 441).

Los aspectos metodológicos orientan el proceso de investigación del estudio desarrollado, ya que son medios que permiten realizar cualquier proyecto, por lo tanto, la investigación utilizó un enfoque cuantitativo. Hernández et al (2003:5) señala que este enfoque utiliza cinco fases relacionadas entre sí: a) Lleva a cabo observación y evaluación de fenómenos. b) Establece suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas. c) Prueba y demuestra el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento. d) Revisa tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis. e) Propone nuevas

observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar, cimentar y/o fundamentar las suposiciones o ideas; o incluso para generar otras.

Este diseño metodológico se asemeja a los propuestos por Lowther et al (2010), cuando hace referencia a los diseños de investigación aplicados en tecnología educativa. Estos autores señalan diseños experimentales, cuasi experimentales y mixtos (cuantitativos cualitativos), justificando estos últimos ya que “los métodos cuantitativos brindan datos sobre efectos e impactos y los cualitativos ofrecen información acerca de los procesos de implementación y otros factores contextuales que los afectan” (Ross, Morrison, & Lowther, 2010, págs. 25-27).

Con base en los aportes anteriores, se plantea para la presente propuesta una metodología exploratoria-descriptiva, con un diseño metodológico cuantitativo, que permita describir los factores asociados al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la escuela para desarrollar habilidades del pensamiento lógico y computacional mediante el uso de las TIC (Programa “Scratch”), y como éstas aumentan la motivación, mejora la autonomía y fomenta la creatividad de los estudiantes, además de prepararlos para un mercado laboral que cada vez demanda más profesionales.

3.2. Tipo y Diseño de Investigación

El enfoque cuantitativo permite dar cuenta de la percepción de los factores objetivos y del contexto que afectan la incorporación de TIC en el aula, como son las actitudes y las necesidades de formación de los docentes u otros aspectos que contribuyan a una descripción rigurosa que permitan de motivos y creencias que están detrás de las actuaciones de los agentes involucrados.

En cuanto a los tipos de estudio, se recalca que el inicio o diagnóstico será de carácter exploratorio y descriptivo, mientras el desarrollo del plan de formación será no experimental.

El tipo de estudio correspondiente a la fase de diagnóstico será por tanto de carácter descriptivo, ya que se buscará recolectar datos e información que permita “especificar las propiedades, características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o fenómenos objeto de análisis”, pertinente para el caso según los objetivos propuestos. (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991).

La segunda fase del proyecto correspondió a una metodología no experimental, en la cual se observará y se propondrá estudiar como variable independiente el nivel de competencia TIC de los docentes a mejorar mediante el proceso de formación. Su orientación fue hacia el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico y computacional en las clases de matemáticas utilizando el programa “Scratch”.

Se busca responder la pregunta de investigación al igual, que cumplir con los objetivos del estudio, teniendo en cuenta, además, las teorías que orientan la selección del enfoque de la investigación, contribuyendo a una estructura secuencial para el desarrollo de la metodología planteada.

3.3. Población Muestra

La población de la institución educativa está constituida por estudiantes de diferentes estratos sociales que oscilan entre (1 - 2 y 3) lo que dificulta o facilita para algunos educando el acceso a información y manejo de recursos tecnológicos, Diariamente en nuestro quehacer pedagógico observamos que los estudiantes de básica secundaria y media vocacional presentan algunos impedimentos para desarrollar de forma adecuada y clara su proceso de aprendizaje dado que se le dificulta colocar en orden sus

pensamientos, expresar con claridad los mismos, realizar interpretaciones o deducciones correctas, descubrir falsedades y prejuicios, así como a asumir actitudes críticas ante determinadas situaciones y dar o buscar soluciones a problemáticas de su entorno desde diferentes perspectivas desde un punto de vista lógico y computacional.

La población es “la totalidad de elementos o individuos que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia” (Bernal, 2006, p.164).

La población utilizada para este estudio, se define teniendo en cuenta los objetivos de la investigación, de acuerdo a lo anterior se contó con un grupo del grado Décimo de Educación Media, los cuales tienen 30 estudiantes, al igual que el profesor cuya especialidad son las Matemáticas. Inicialmente, la población estudio contó con 30 estudiantes, de estratos socio económicos 0 y 1. Cabe anotar que existen tres (3) grados 10 en la institución educativa, des los cuales se escogió uno por medio del muestreo probabilístico, ya que dicha selección cumplía con las condiciones de existir la probabilidad mayor de cero de ser escogidos y la de tener la posibilidad de la inclusión.

Se seleccionó un grupo de los tres grados Décimo de Educación Media con 35 estudiantes en promedio, todos los grados suman 95 la muestra poblacional de 30 estudiantes, entre los cuales existen 23 mujeres y 7 hombres, todos los estudiantes viven en barrios de estratos 1, 2, algunos muy pocos en barrios de estrato 3; cuyas edades oscilan entre 15 y 17 años de edad y 1 profesor de la asignatura Matemáticas. De su entorno económico-familiar, se sabe que en la gran mayoría sus padres son trabajadores informales, que laboran en tiendas, negocios locales y servicio doméstico; en sus casas cuentan con los servicios públicos básicos (agua,

energía, gas), algunos pocos cuentan con servicios de conexión a internet. En cuanto a las características conductuales de los estudiantes, se puede decir de acuerdo a la experiencia propia de nosotros como docentes, que no demuestran muchas actitudes de mal comportamiento, sólo unas muy pocas se han presentado durante el desarrollo del estudio y/o antes de éste. Se puede afirmar que ya “superaron” la etapa difícil de la adolescencia, en términos de rebeldía. Muchos de los estudiantes presentan ciertas ganas de explorar el mundo y conocer nuevas facetas a las que están acostumbrados a ver en sus contextos familiares y de amigos. Algunos casos presentan cierta apatía o desconcentración a las clases, por aspectos sentimentales y emocionales. Como característica favorable, se nota que un porcentaje amplio, se encuentra ansioso y preocupado por llegar al grado 11 y la preparación para las Pruebas de Estado (Saber).

El mencionado grupo fue escogido, por ser el que mejor se amolda a las características de la investigación, ya que son los estudiantes con edades más altas – excepto los de grado 11- y que tienen la probabilidad de durar más tiempo en la institución educativa y que han tenido contacto prolongado con el trabajo de las TIC y que de acuerdo a su desarrollo cognitivo pueden analizar mejor los aspectos de lógica matemática y computacional en la institución.

3.4. Instrumentos y técnicas de Recolección de Datos

Las técnicas de recolección de la información utilizadas en este proceso proporcionaron la información necesaria para poder realizar este estudio.

Dentro de la recolección de datos, es importante definir los instrumentos que actuarán como mecanismos para recolectar y registrar la información en la investigación, al igual que deberán tenerse en cuenta los

objetivos y las variables de estudio (Monje, 2011). Para este estudio, los instrumentos para la recolección de datos son métodos como la observación directa y la encuesta estructurada, para este caso no participante.

En la recolección de datos, los instrumentos juegan un papel muy importante, ya que, a través de ellos, el investigador realiza su trabajo de campo, al igual que observar contextos y comportamientos (Valenzuela y Flores, 2012).

Durante el proceso investigativo de conformidad al enfoque planteado de tipo cuantitativo y el diseño exploratorio descriptivo y con la finalidad de acopiar los datos requeridos se aplicó como instrumento de recolección la Encuesta, aunque algunas entrevistas no estructuradas, revisión bibliográfica y observación directa hicieron aportes a la información necesaria de acuerdo al tema y problema de la investigación.

3.4.1. Validación de instrumentos de recolección de datos



JUICIO DE EXPERTOS

Por medio de la presente deseamos invitarlos a participar como jueces de un proceso de validación de un instrumento que se ha elaborado para la tesis de maestría en Planificación y Administración Educativa orientados por la fundación ESESCO en convenio con la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y tecnología (UMECIT).

Este estudio está siendo para el proceso de investigación de la tesis titulada: implementación del programa “Scratch” en el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas en estudiantes de grado décimo de la institución Educativa Mogambo. Esperamos que ustedes puedan dar sus apreciaciones con respecto a la prueba de competencias que se les aplicará a los estudiantes, aportando en la calidad y validez de la misma. El proceso de revisión tendrá una duración de cuarenta minutos.

Si desea aceptar esta invitación le estaremos muy agradecidos. Garantizamos que toda la información obtenida será estrictamente confidencial. Se guardará y respaldará la información de manera tal que seamos las únicas personas que manejemos la información que se nos está siendo otorgada gracias a su autorización. Los resultados de este proceso de validación serán utilizados únicamente para fines de la investigación de la maestría.

Gracias por su atención y oportuna colaboración.

APELLIDOS	NOMBRES	LUGAR DE TRABAJO	CARGO Y ÁREA	ACEPTACIÓN

JULIO CÉSAR TORES PINEDA

JORGE HERNÁNDEZ BENÍTEZ

Docentes de Matemáticas y Física e Inglés respectivamente

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA A DOCENTES

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento				
Calidad de redacción de los ítems				
Pertinencia de las variables con los indicadores				
Relevancia del contenido				
Factibilidad de aplicación				

Apreciación cualitativa

Observaciones

Validado por: _____ Profesión: _____

Lugar de trabajo: _____

Cargo que desempeña:

Fecha: _____ Firma: _____

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA A ESTUDIANTES

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento				
Calidad de redacción de los ítems				
Pertinencia de las variables con los indicadores				
Relevancia del contenido				
Factibilidad de aplicación				

Apreciación cualitativa

Observaciones

Validado por: _____

Profesión:

Lugar

de

trabajo:

Cargo que desempeña:

Fecha: _____

Firma:

CAPÍTULO IV

4. Análisis De Resultados

El análisis de datos es un proceso de inspeccionar, limpiar y transformar datos con el objetivo de resaltar información útil, lo que sugiere conclusiones, y apoyo a la toma de decisiones. El análisis de datos tiene múltiples facetas y enfoques, que abarca diversas técnicas en una variedad de nombres, en diferentes negocios, la ciencia, y los dominios de las ciencias sociales. Data se colecciona y la analiza para preguntar cuestiones, probar conjeturas o probar la invalidez de teorías.

El estadístico John Tukey (1961) define el análisis de datos así: "Procedimientos para analizar datos, técnicas para interpretar los resultados de dichos procedimientos, formas de planear la recolecta de datos para hacer el análisis más fácil, más preciso o más exacto."

Como dice Encinas (1993), los datos en sí mismos tienen limitada importancia, es necesario "hacerlos hablar", en ello consiste, en esencia, el análisis e interpretación de los datos. "El propósito del análisis es resumir las observaciones llevadas a cabo de forma tal que proporcionen respuesta a los interrogantes de la investigación. Su objetivo es "buscar un significado más amplio a las respuestas mediante su trabazón con otros conocimientos disponibles" (Selltiz, 1970) que permitan la definición y clarificación de los conceptos y las relaciones entre éstos y los hechos materia de la investigación.

Los datos, a partir de los cuales el investigador inicia el análisis, son diferentes según el nivel de elaboración realizado, el cual depende de la naturaleza del problema de investigación y, consecuentemente, del tipo de

investigación; también de las técnicas y procedimientos seguidos en la elaboración.

Este apartado, responde al análisis de los datos obtenidos, donde se busca responder a las preguntas que hacen parte de los instrumentos de recolección utilizados en esta propuesta (La Encuesta), y que son relevantes para el cumplimiento del objetivo de investigación. Con el fin de lograr los objetivos planteados al inicio de este proyecto, se vació la información obtenida mediante las encuestas, para su análisis e interpretación. Además, se realizaron gráficas, para una mejor comprensión de los resultados.

4.1. Procesamiento de Datos

El Procesamiento de Datos es la Técnica que consiste en recolectar los datos primarios de entrada, que son evaluados, tratados y ordenados, para obtener información buscada, que luego serán analizados por el usuario final, para que pueda verificar cual es de su utilidad y cual no; Es un proceso lógico del pensamiento en el cual intervienen informaciones referidas a una problemática objeto de estudio y que permita establecer inferencias sobre la base del análisis, comparaciones y relaciones. (Cabrera & Hurtado, 2002).

El análisis y procesamiento de la información obtenida se desarrolló en dos fases: Una primera fase exploratoria, para determinar los conocimientos previos, las habilidades e interés en el uso del Programa; y una segunda fase Evaluativa que se concentraba en los beneficios de la implementación de esta herramienta TIC en el aula y en las clases de matemáticas, tomando como eje central el desarrollo de habilidades básicas lógicas y computacionales del pensamiento.

RESULTADOS ENCUESTA REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES

1. Edad.

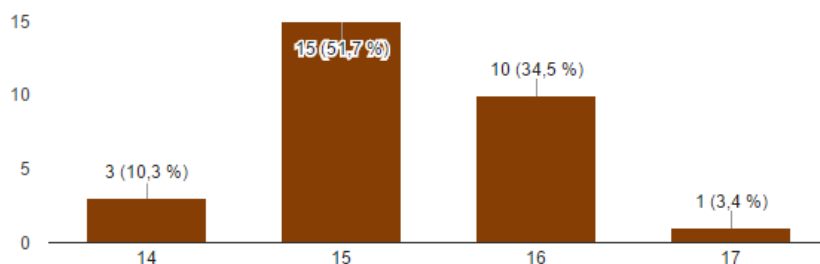


Figura 3. Edad

Fuente: Elaboración propia

25 de los 29 estudiantes encuestados tienen entre 15 y 16 años, lo que demuestra su nivel de madurez tecnológico frente a la herramienta que van a utilizar (Scratch).

2. ¿Cuál es tu sexo?

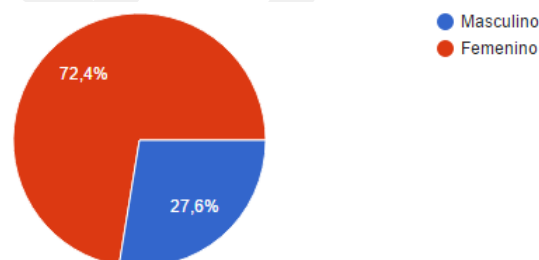


Figura 4. Sexo

Fuente: Elaboración propia

Se observa que en la muestra de estudiantes la mayoría es de sexo femenino correspondiente a 21 alumnas. Lo que puede significar que el trabajo contará con un ambiente mediado por la tranquilidad que caracteriza a las niñas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

HABILIDADES DE PENSAMIENTO LÓGICO

3. ¿Cree usted que el uso de Scratch en el aula de clases permite analizar mejor las representaciones decimales de los números reales y la diferencia entre racionales e irracionales?

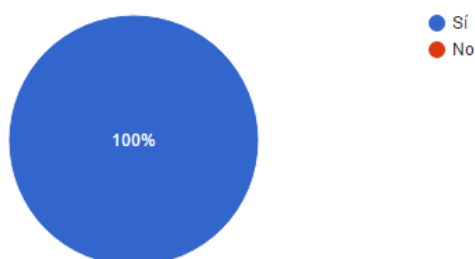


Figura 5. ¿Cree usted que el uso de Scratch en el aula de clases permite analizar mejor las representaciones decimales de los números reales y la diferencia entre racionales e irracionales?

Fuente: Elaboración propia

El 100% de los estudiantes cree que el uso de Scratch permite analizar mejor las representaciones decimales de los números reales. Esto muestra que los estudiantes dispondrán de la mejor actitud frente a los procesos de formación haciendo uso de esta herramienta.

4. ¿Está usted de acuerdo en que las herramientas y entorno de trabajo de Scratch son útiles para comparar y contrastar las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales)?

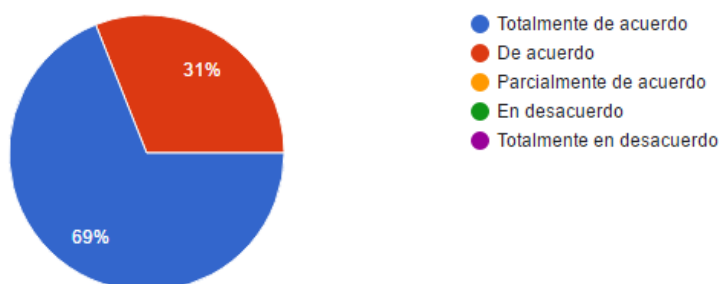


Figura 6. ¿Está usted de acuerdo en que las herramientas y entorno de trabajo de Scratch son útiles para comparar y contrastar las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales)?

Fuente: Elaboración propia

El 69% de los estudiantes encuestados está totalmente de acuerdo con que el uso de Scratch mejora la comprensión y el aprendizaje relacionados con temáticas como números enteros, reales y racionales.

5. ¿El manejo de la herramienta Scratch permite determinar las características propias de los números racionales, sus propiedades y diferencias a través de métodos numéricos, geométricos y algebraicos?

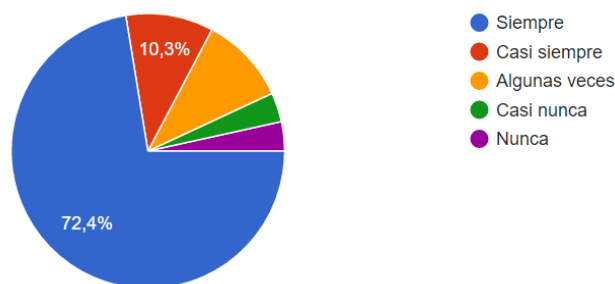


Figura 7. ¿El manejo de la herramienta Scratch permite determinar las características propias de los números racionales, sus propiedades y diferencias a través de métodos numéricos, geométricos y algebraicos?

Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes en su mayoría son capaces de diferenciar a través de métodos numéricos geométricos y algebraicos las características propias de los números racionales haciendo uso de la herramienta Scratch. No obstante una cantidad mínima (10% aproximadamente) no están de acuerdo con las ventajas de la herramienta.

6. ¿Cree usted que el uso de Scratch en las clases de matemáticas contribuye a Interpretar mejor las expresiones algebraicas y las funciones polinómicas y racionales de los sistemas numéricos?

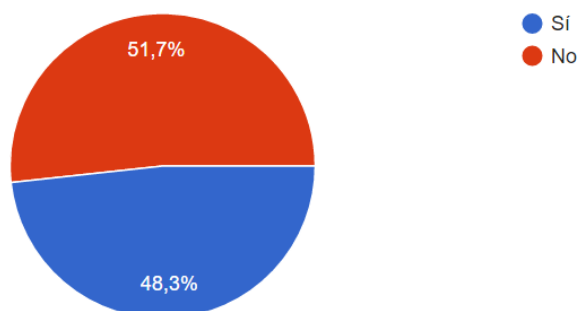


Figura 8. ¿Cree usted que el uso de Scratch en las clases de matemáticas contribuye a Interpretar mejor las expresiones algebraicas y las funciones polinómicas y racionales de los sistemas numéricos?

Fuente: Elaboración propia

Es un poco preocupante el hecho de que un alto número de estudiantes (51,7%) no está de acuerdo con que el uso de Scratch en las clases de matemáticas contribuye en la comprensión de temáticas relacionadas con el álgebra y sus temáticas afines.

HABILIDADES DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

7. ¿Considera usted que las herramientas de Scratch le ayudan a solucionar los problemas matemáticos propuestos por el docente en el desarrollo de las clases?

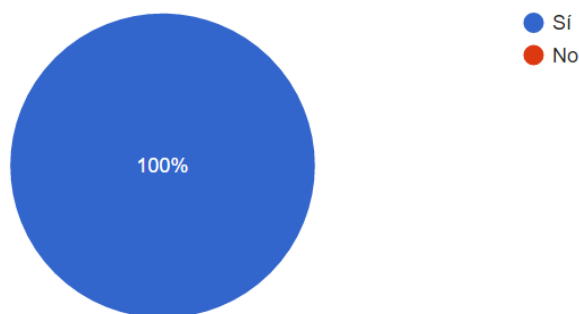


Figura 9. ¿Considera usted que las herramientas de Scratch le ayudan a solucionar los problemas matemáticos propuestos por el docente en el desarrollo de las clases?

Fuente: Elaboración propia

Al igual que en un ítem anterior, los estudiantes demuestran su interés y confianza en el hecho de que Scratch puede servir como herramienta de ayuda para solucionar problemas matemáticos propuestos por el docente en el desarrollo de las clases.

8. ¿Considera usted que las herramientas de “Scratch” y su entorno de trabajo permite organizar de manera lógica los datos relacionados a los problemas y la temática de las clases de matemáticas?

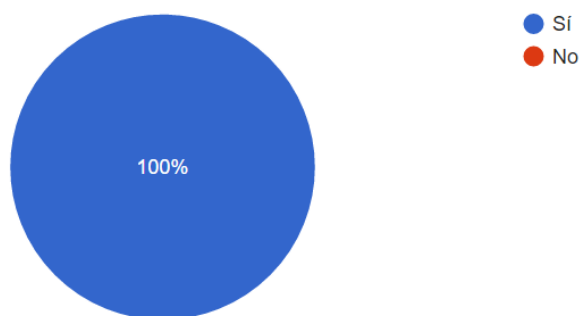


Figura 10. ¿Considera usted que las herramientas de “Scratch” y su entorno de trabajo permite organizar de manera lógica los datos relacionados a los problemas y la temática de las clases de matemáticas?

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico, el 100% de los estudiantes encuestador consideran que el uso de “Scratch” influye positivamente a que los estudiantes aprendan a organizar de manera lógica los datos relacionados a los problemas y la temática de las clases de matemáticas.

9. ¿El entorno de trabajo colaborativo de “Scratch” le ha resultado útil y práctico a la hora de representar datos mediante modelos o simulaciones en el computador?

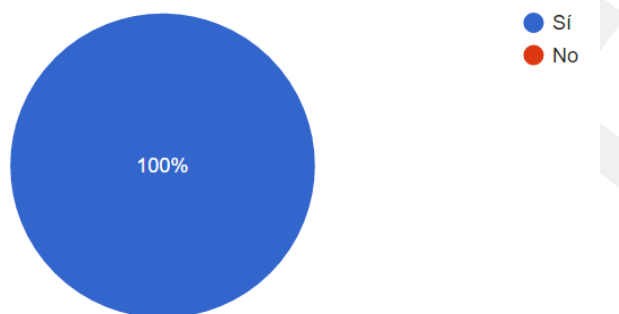


Figura 11. ¿El entorno de trabajo colaborativo de “Scratch” le ha resultado útil y práctico a la hora de representar datos mediante modelos o simulaciones en el computador?

Fuente: Elaboración propia

El 100% de los estudiantes ha definido que el entorno colaborativo de “Scratch” le ha resultado útil y práctico a la hora de representar datos mediante modelos o simulaciones en el computador, lo cual es de esperarse por ser esta una herramienta digital.

10. ¿El ambiente de programación Scratch le ha permitido identificar, analizar e implementar posibles soluciones de una manera más eficiente y efectiva?

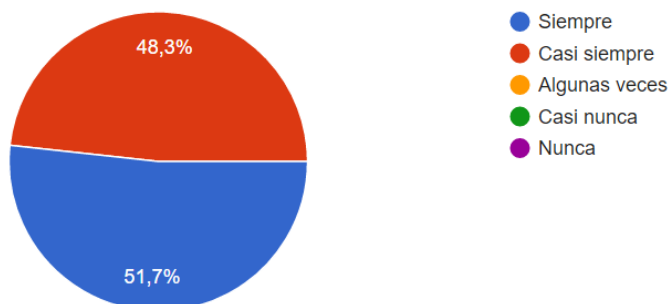


Figura 12. ¿El ambiente de programación Scratch le ha permitido identificar, analizar e implementar posibles soluciones de una manera más eficiente y efectiva?

Fuente: Elaboración propia

Existe una mejoría en la mayoría de los casos respecto al hecho de que el uso de Scratch ha permitido en los estudiantes desarrollar habilidades

para implementar soluciones de problemas de una forma más eficiente y efectiva.

HABILIDADES EN EL USO DEL PROGRAMA SCRATCH

11. ¿Conoce usted el Programa “Scratch”?

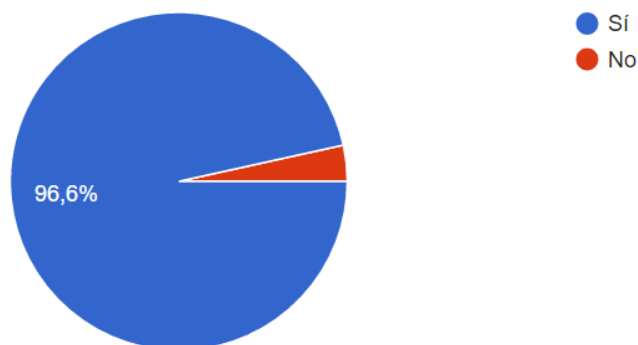


Figura 13. ¿Conoce usted el Programa “Scratch”?

Fuente: Elaboración propia

Solo dos estudiantes desconocen la herramienta de trabajo lógico-computacional Scratch.

12. ¿Ha utilizado alguna vez el Programa “Scratch” en clases?

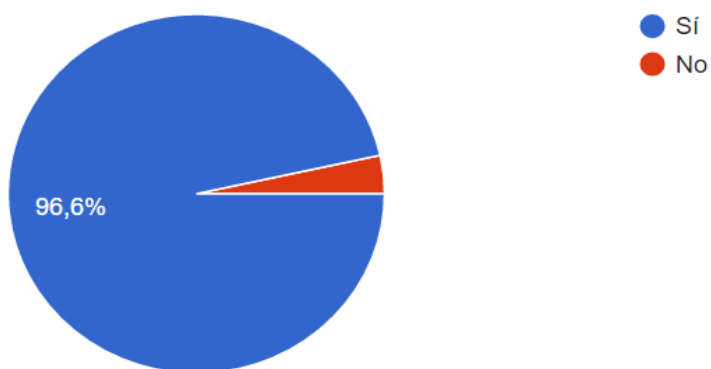


Figura 14. ¿Ha utilizado alguna vez el Programa “Scratch” en clases?

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura, el 96,6% de la población encuestada equivalente a 28 estudiantes ya han utilizado la herramienta Scratch lo que representa una gran ventaja para el proceso formativo que se propone en este trabajo de investigación.

13. ¿Conoce las herramientas y entorno de trabajo de “Scratch”?

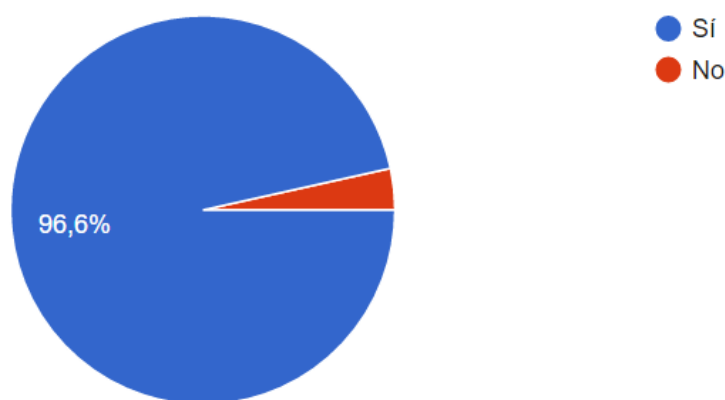


Figura 15. ¿Conoce las herramientas y entorno de trabajo de “Scratch”?

Fuente: Elaboración propia

Al igual que el ítem anterior, el 96,6% de los estudiantes conocen las herramientas y el entorno de trabajo de Scratch, lo cual representa una gran ventaja pedagógica para el plan formativo propuesto.

14. ¿Cómo calificaría su habilidad en el manejo del programa “Scratch”?

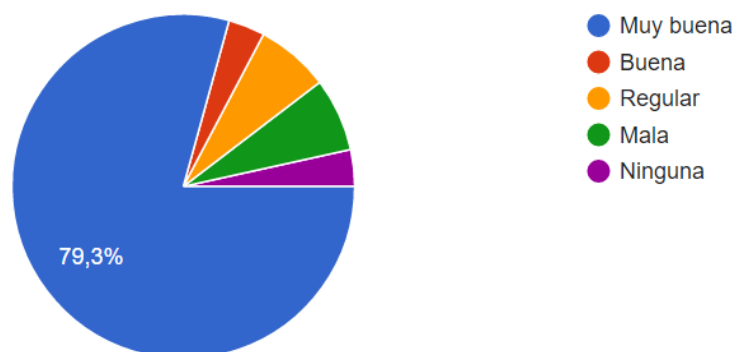


Figura 16. ¿Cómo calificaría su habilidad en el manejo del programa “Scratch”?

Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes, en su mayoría (79,3%) poseen muy buenas habilidades técnicas en el uso de la herramienta de trabajo Scratch.

15. ¿Has diseñado proyectos o programas en clases de matemáticas mediante el uso de las herramientas de trabajo de “Scratch”?

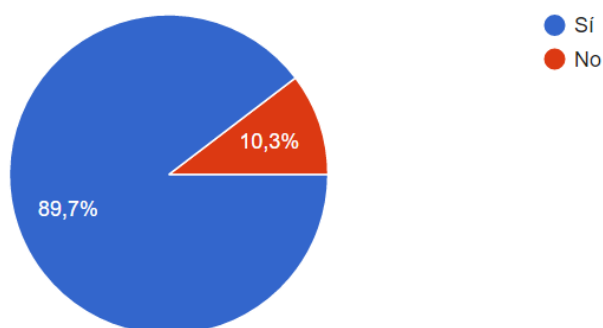


Figura 17. ¿Has diseñado proyectos o programas en clases de matemáticas mediante el uso de las herramientas de trabajo de “Scratch”?

Fuente: Elaboración propia

Un 87,9% de los estudiantes ya ha vivido la experiencia de trabajo con Scratch y ha tenido la posibilidad de crear pequeños proyectos lógico-computacionales, lo que presenta una gran ventaja para la implementación del presente proyecto de investigación.

HABILIDADES BÁSICAS DEL PENSAMIENTO

16. ¿Le gustaría usar las herramientas de “Scratch” en las clases de matemáticas, para observar y relacionar los componentes de los problemas de matemáticas?

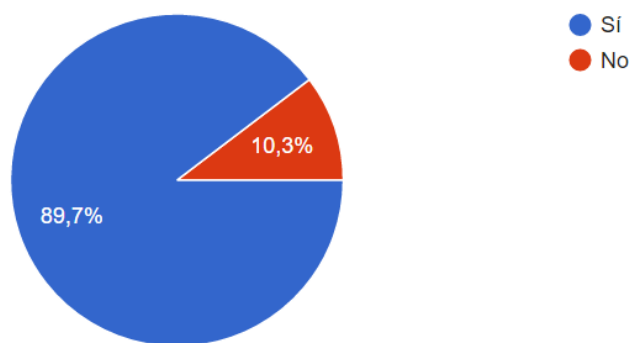


Figura 18. ¿Le gustaría usar las herramientas de “Scratch” en las clases de matemáticas, para observar y relacionar los componentes de los problemas de matemáticas?

Fuente: Elaboración propia

El 89,7% de los estudiantes encuestados desea vincular a las clases de matemáticas el uso de la herramienta Scratch como elemento transversalizador.

17. ¿Considera usted que el diseño de proyectos o programas en la clase de matemáticas utilizando “Scratch” promueve su creatividad?

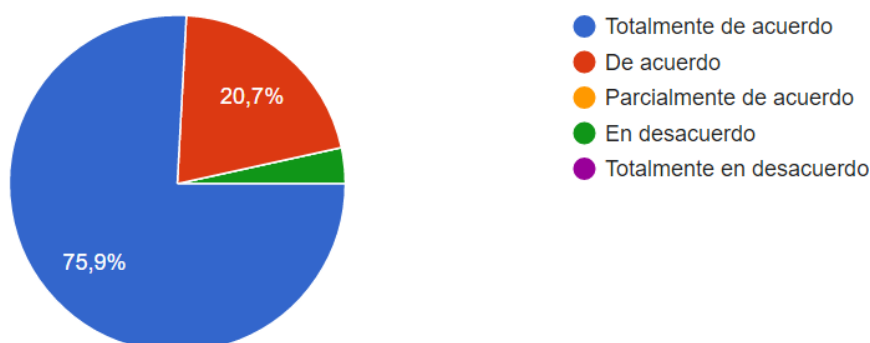


Figura 19. ¿Considera usted que el diseño de proyectos o programas en la clase de matemáticas utilizando “Scratch” promueve su creatividad?

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que la implementación de la herramienta Scratch en el área de matemáticas promueve la creatividad de los estudiantes en un área del conocimiento dominada en la mayoría de los casos por la monotonía de las clases y el poco interés del estudiantado.

18. ¿Considera usted que el uso de “Scratch” en el desarrollo de la clase de matemáticas permite analizar, clasificar y proponer soluciones a los problemas planteados?

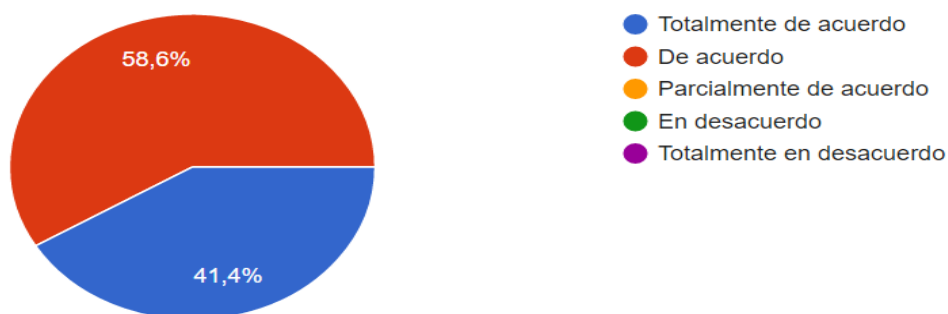


Figura 20. ¿Considera usted que el uso de “Scratch” en el desarrollo de la clase de matemáticas permite analizar, clasificar y proponer soluciones a los problemas planteados?

Fuente: Elaboración propia

Existe una opinión general positiva alrededor del hecho de que el uso de Scratch en el desarrollo de la clase de matemáticas permite analizar, clasificar y proponer soluciones a los problemas planteados.

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN RECOLECTADA EN LA ENCUESTA A DOCENTES

1. Sexo

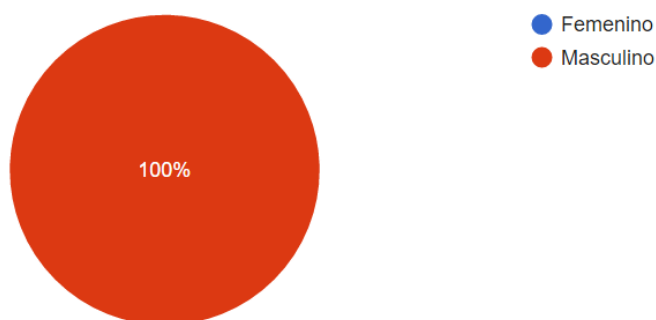
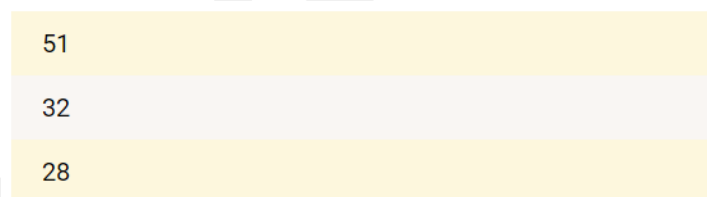


Figura 21. Sexo

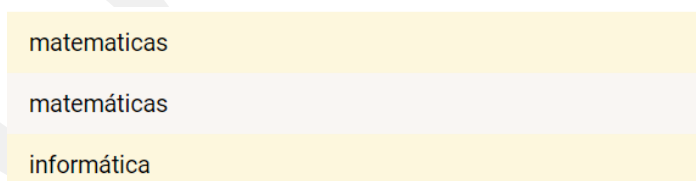
Fuente: Elaboración propia

Se puede notar que el 100% de los docentes encuestados son hombres.

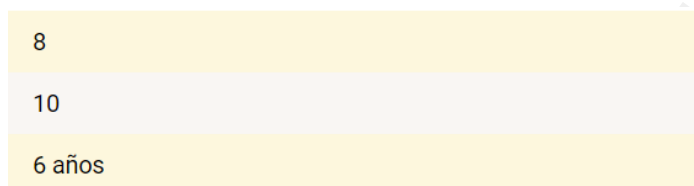
2. Edad



3. Área del conocimiento o desempeño



4. Experiencia docente



5. Tipo de vinculación

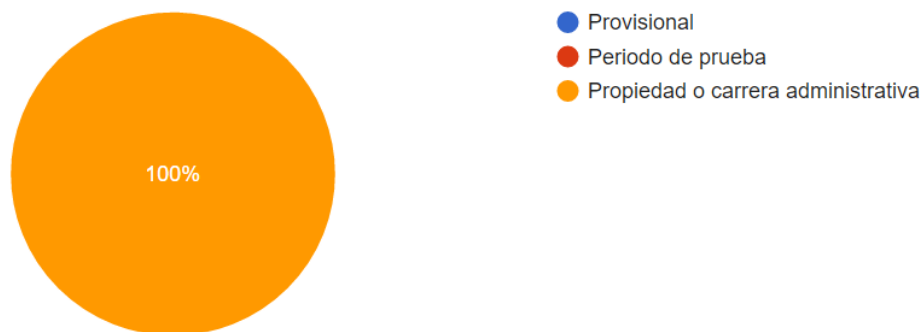


Figura 22. Tipo de vinculación
Fuente: Elaboración propia

Todos los docentes de la institución educativa que fueron encuestados para esta práctica se encuentran nombrados en propiedad, lo que lleva a pensar que el compromiso de estos con el desempeño de los estudiantes es alto.

6. ¿Considera usted que el uso de Scratch en el aula de clases permite analizar representaciones decimales de los números reales para diferenciar entre racionales e irracionales y las propiedades, relaciones y elementos que los componen?

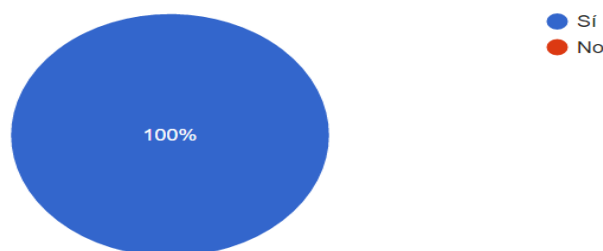


Figura 23. ¿Considera usted que el uso de Scratch en el aula de clases permite analizar representaciones decimales de los números reales para diferenciar entre racionales e irracionales y las propiedades, relaciones y elementos que los componen?

Fuente: Elaboración propia

7. ¿Está usted de acuerdo en que las herramientas y entorno de trabajo de Scratch son útiles para comparar y contrastar las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales) establecer las diferencias entre los mismos, sus relaciones y operaciones para construir, manejar y utilizar apropiadamente los distintos sistemas numéricos?

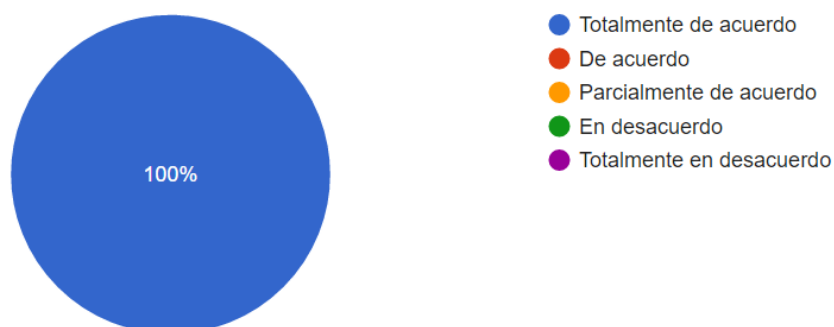


Figura 24. ¿Está usted de acuerdo en que las herramientas y entorno de trabajo de Scratch son útiles para comparar y contrastar las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales) establecer las diferencias entre los mismos, sus relaciones y operaciones para construir, manejar y utilizar apropiadamente los distintos sistemas numéricos?

Fuente: Elaboración propia

8. ¿El manejo de la herramienta Scratch permite Determinar las facetas inherentes a la densidad e incompletitud de los números racionales, sus propiedades y diferencias a través de métodos numéricos, geométricos y algebraicos?

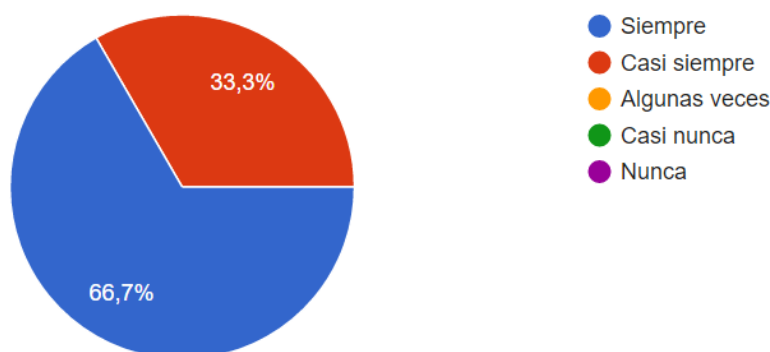


Figura 25. ¿El manejo de la herramienta Scratch permite Determinar las facetas inherentes a la densidad e incompletitud de los números racionales, sus propiedades y diferencias a través de métodos numéricos, geométricos y algebraicos?

Fuente: Elaboración propia

Los docentes en su gran mayoría coinciden con que la herramienta Scratch permite determinar las facetas inherentes a la densidad e incompletitud de los números racionales, sus propiedades y diferencias a través de métodos numéricos, geométricos y algebraicos

9. ¿Cree usted que el uso de Scratch en las clases de matemáticas contribuye a Interpretar mejor las expresiones algebraicas para descubrir las relaciones, razonamientos o propiedades que existen entre las gráficas de funciones polinómicas y racionales de sus derivadas?

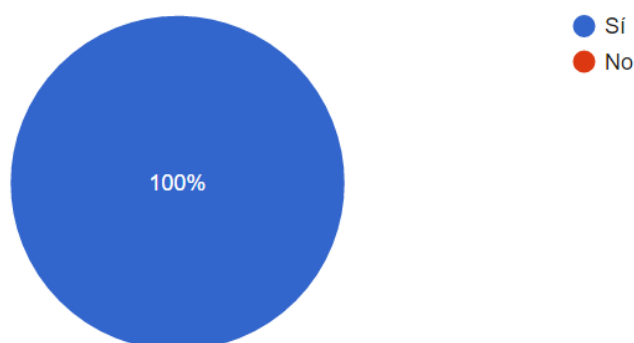


Figura 26. Encuesta a docentes. ¿Cree usted que el uso de Scratch en las clases de matemáticas contribuye a Interpretar mejor las expresiones algebraicas para descubrir las relaciones, razonamientos o propiedades que existen entre las gráficas de funciones polinómicas y racionales de sus derivadas?

Fuente: Elaboración propia

HABILIDADES DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

10. ¿Considera usted la formulación de problemas matemáticos pueden ser resueltos utilizando las herramientas y propiedades del programa Scratch en el aula de clases?

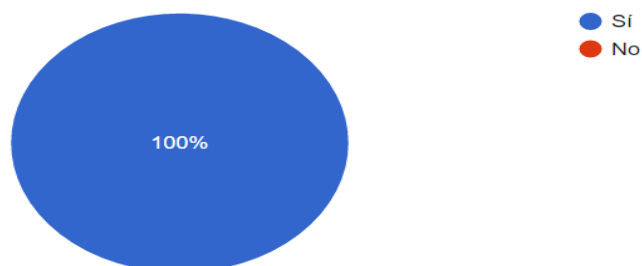


Figura 27. ¿Considera usted la formulación de problemas matemáticos pueden ser resueltos utilizando las herramientas y propiedades del programa Scratch en el aula de clases?

Fuente: Elaboración propia

11. ¿Considera usted que las herramientas de “Scratch” y su entorno de trabajo permite organizar datos relacionados a los problemas matemáticos de manera Lógica y analizarlos de manera más comprensible?

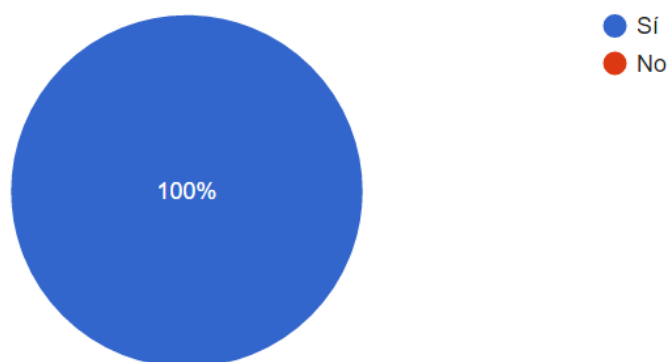


Figura 28. ¿Considera usted que las herramientas de “Scratch” y su entorno de trabajo permite organizar datos relacionados a los problemas matemáticos de manera Lógica y analizarlos de manera más comprensible?

Fuente: Elaboración propia

12. ¿El entorno de trabajo colaborativo de “Scratch” permite representar datos mediante modelos o simulaciones propias del proceso de enseñanza-aprendizaje de las clases de matemáticas?

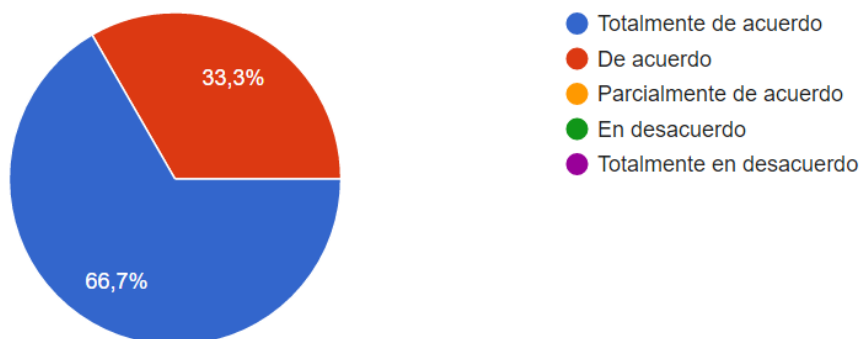


Figura 29. ¿El entorno de trabajo colaborativo de “Scratch” permite representar datos mediante modelos o simulaciones propias del proceso de enseñanza-aprendizaje de las clases de matemáticas?

Fuente: Elaboración propia

Los docentes en su gran mayoría coinciden con que el entorno de trabajo colaborativo de “Scratch” permite representar datos mediante modelos o simulaciones propias del proceso de enseñanza-aprendizaje de las clases de matemáticas.

13. ¿El ambiente de programación Scratch le ha permitido a sus estudiantes identificar, analizar e implementar posibles soluciones de una manera más eficiente y efectiva?

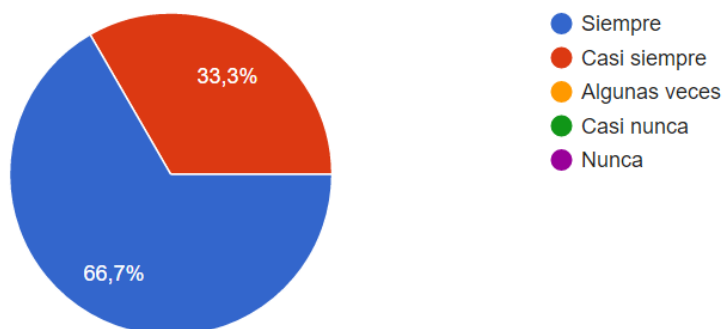


Figura 30. ¿El ambiente de programación Scratch le ha permitido a sus estudiantes identificar, analizar e implementar posibles soluciones de una manera más eficiente y efectiva?

Fuente: Elaboración propia

Es notorio el grado de satisfacción de los docentes con relación a los logros obtenidos con la implementación de Scratch para mejorar los ambientes de programación y solucionar problemas de manera eficiente y efectiva.

HABILIDADES EN EL MANEJO DEL PROGRAMA SCRATCH

14. ¿Conoce usted el programa "Scratch"?

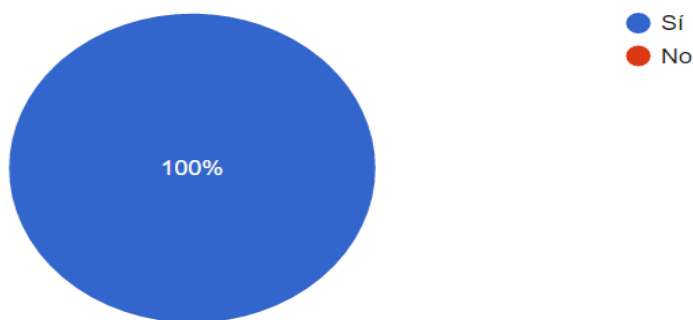


Figura 31. Encuesta a docentes. Conoce usted el programa "Scratch"?

Fuente: Elaboración propia

El 100% de los docentes tiene conocimiento de la existencia y usabilidad del programa Scratch. Nuevamente esto representa una gran ventaja para el proceso formativo propuesto.

15. ¿Ha utilizado alguna vez el Programa “Scratch”?

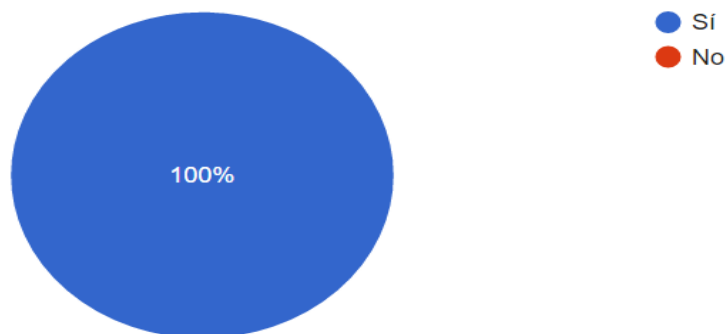


Figura 32. ¿Ha utilizado alguna vez el Programa “Scratch”?

Fuente: Elaboración propia

Al igual que el ítem anterior, todos los docentes entrevistados aseguran haber utilizado Scratch alguna vez por lo que esto de igual forma representa una ventaja para el proceso formativo.

16. ¿Conoce las herramientas y entorno de trabajo de “Scratch”?

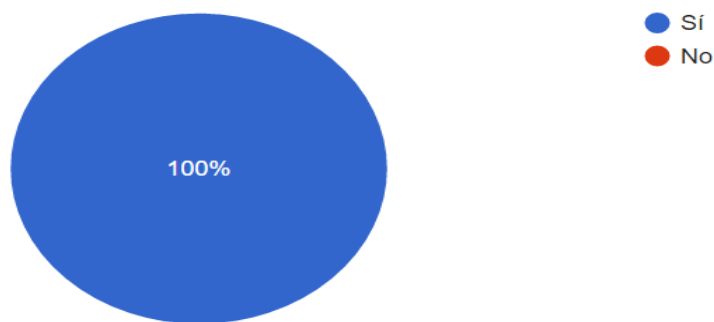


Figura 33. ¿Conoce las herramientas y entorno de trabajo de "Scratch"?

Fuente: Elaboración propia

Todos los docentes conocen las herramientas y el entorno de trabajo de "Scratch", lo cual facilita el proceso formativo propuesto.

17. ¿Cómo calificaría su habilidad en el manejo del programa "Scratch"?

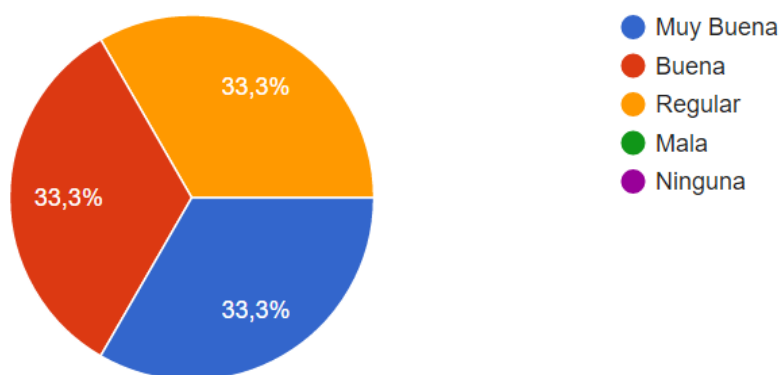


Figura 34. ¿Cómo calificaría su habilidad en el manejo del programa "Scratch"?

Fuente: Elaboración propia

Un 33% de los docentes debe mejorar sus habilidades técnicas en el manejo del programa Scratch.

HABILIDADES BÁSICAS DEL PENSAMIENTO

18. ¿Ha preparado clases de matemáticas mediante el uso de las herramientas de trabajo de "Scratch"?

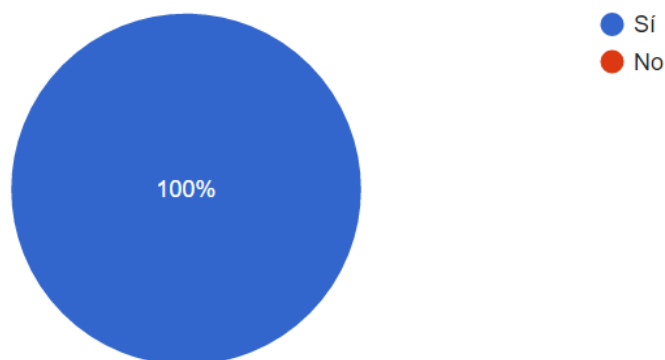


Figura 35. ¿Ha preparado clases de matemáticas mediante el uso de las herramientas de trabajo de “Scratch”?

Fuente: Elaboración propia

El 100% de los docentes ha preparado clases de matemáticas donde implemente el programa Scratch como herramienta pedagógica de trabajo.

19. ¿Cuánto tiempo usa o estaría dispuesto a usar las herramientas del programa “Scratch” diariamente?



Figura 36. ¿Cuánto tiempo usa o estaría dispuesto a usar las herramientas del programa “Scratch” diariamente?

Fuente: Elaboración propia

Es evidente el nivel de compromiso que tienen los docentes para mejorar sus habilidades en el uso de Scratch, todos están dispuestos a practicarlo entre 2 y 3 horas diarias.

20. ¿Estaría usted dispuesto(a) a recibir capacitaciones en el manejo de “Scratch” para el desarrollo de las clases de matemáticas?

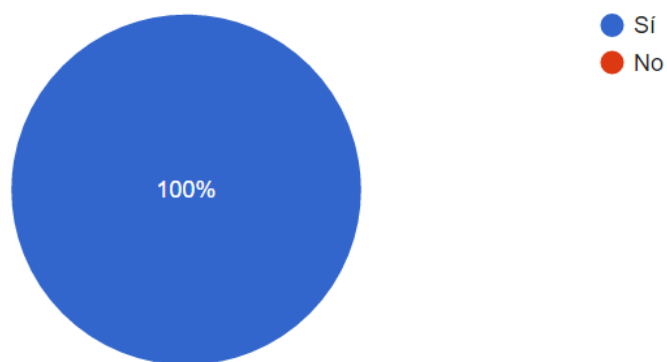


Figura 37. ¿Estaría usted dispuesto(a) a recibir capacitaciones en el manejo de “Scratch” para el desarrollo de las clases de matemáticas?

Fuente: Elaboración propia

El 100% de los docentes encuestados estarían dispuestos a recibir capacitaciones en el manejo de Scratch para el mejoramiento del desempeño de los estudiantes en las clases de matemáticas; situación que presenta el compromiso de los docentes para con esta investigación y propuesta pedagógica.

21. ¿Estaría dispuesto(a) a apoyar la clase de matemáticas mediante el uso del Programa “Scratch”?

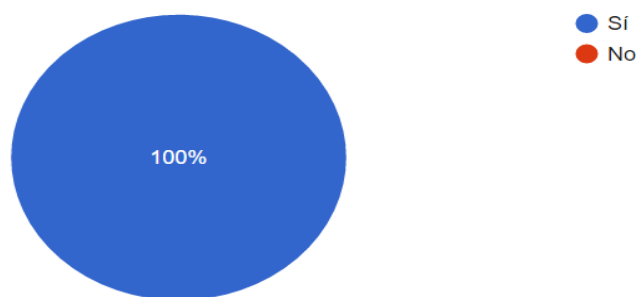


Figura 38. ¿Estaría dispuesto(a) a apoyar la clase de matemáticas mediante el uso del Programa “Scratch”?

Fuente: Elaboración propia

Los docentes opinan de forma unánime que estarían dispuestos a apoyar la clase de matemáticas mediante el uso del programa “Scratch”.

22. ¿Considera usted que el diseño de proyectos o programas en la clase de matemáticas utilizando “Scratch” promueve la creatividad?

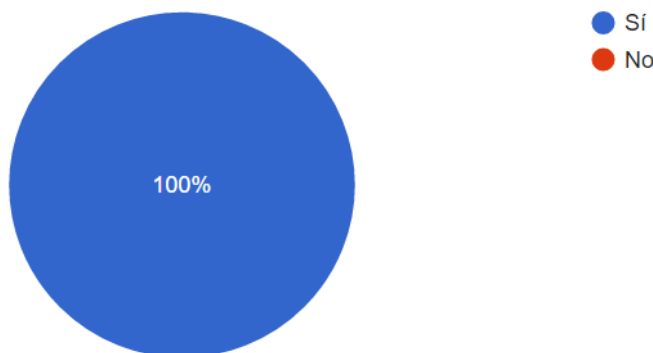


Figura 39. ¿Considera usted que el diseño de proyectos o programas en la clase de matemáticas utilizando “Scratch” promueve la creatividad?

Fuente: Elaboración propia

Los docentes encuestados están completamente convencidos de que el diseño de actividades o programas de clases haciendo uso de “Scratch” promueve la creatividad.

23. ¿Cree que el ambiente de programación Scratch ha permitido fortalecer su formación en la solución de problemas matemáticos en la solución creativa de estrategias que permitan dicha solución?



Figura 40. ¿Cree que el ambiente de programación Scratch ha permitido fortalecer su formación en la solución de problemas matemáticos en la solución creativa de estrategias que permitan dicha solución?
Fuente: Elaboración propia

De forma similar al ítem anterior, los docentes son conscientes y resaltan la cualidad innovadora y facilitadora para la creatividad de los estudiantes en el área de matemáticas.

4.2. Análisis de datos

El análisis de los datos en el proceso investigativo permitirá dar claridad al presentar los resultados obtenidos al igual que su representación e interpretación. En el estudio se realizará un análisis y presentación de resultados desde el método cuantitativo cuasi experimental.

Los datos recolectados a través de la aplicación de las encuestas determinarán los pre-saberes de los estudiantes que hicieron parte del estudio en cuanto a conceptos básicos del programa Scratch, de sus herramientas y entorno de trabajo, su interés en el uso de herramientas TIC en las clases de Matemáticas y las habilidades básicas lógicas y computacionales del pensamiento.

El análisis de los datos se da a través de los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos: Las Encuestas, y otros instrumentos no estructurados como entrevistas al igual que la observación y el registro de los

eventos más importantes durante el transcurso de la investigación, con la finalidad de responder a la pregunta de investigación al igual que el objetivo del estudio.

Los datos recolectados, buscan determinar la efectividad de implementar los lenguajes de programación como herramienta para potenciar el aprendizaje significativo de la trigonometría en el aula de clase. De igual manera se busca definir si los lenguajes de programación son una herramienta útil para fomentar el aprendizaje significativo y ayudan a desarrollar el pensamiento estructurado.

Una vez elaborado el procesamiento de datos, se lleva a cabo el proceso de análisis de datos en el cual se confrontan los resultados obtenidos con los objetivos y la hipótesis de la investigación, se hacen comparaciones con estudios del mismo tipo para determinar consistencia y confiabilidad de la investigación.

4.2.1. Análisis encuesta a estudiantes

Se ha logrado evidenciar a través de la observación directa en las diferentes actividades académicas y formativas desarrollada por los estudiantes de grado superiores que estos poseen gran dificultad para desarrollar en eficiente, lógica, procedimental y eficaz algunos de los procesos de enseñanza, todo esto se debe a la falta de la estructuración del pensamiento lógico y computacional en sus procesos de enseñanza y formación.

En cuanto a los aspectos generales, se ha encontrado que la muestra de estudiantes cuenta con edades alrededor de los 15 años y además de esto la mayoría de estudiantes son de sexo femenino por lo que en la aplicación de un plan formativo se esperaría contar con un gran dinamismo, pero de igual forma un ambiente muy respetuoso y ameno para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dicho esto, se plantea que es necesario incorporar en el área de tecnología e informática en los grados 10 de la media vocacional la inclusión del desarrollo de este proceso, ya que con la ayuda de las nuevas tecnologías nos brinda la posibilidad de motivar y desarrollar la creatividad en los educandos para potencializar y desarrollar esta habilidad del pensamiento lógico y computacional.

En el caso de las instituciones de nuestra región podemos evidenciar que la gran mayoría de los alumnos tienen muy poco desarrollada esta habilidad, debido a que la carga académica y el currículo mismo no se le ha dado la importancia que tiene para el proceso de formación y en los grados superiores se puede notar las dificultades de no haber logrado desarrollar esta habilidad y por el contrario se considera que solamente es para el área de tecnología, por tal motivo es poco trabajada en este caso, a analizar resultados estadísticos de pruebas saber nos muestra cómo influye está en los procesos y en el desarrollo de la enseñanza que es fundamental para resolver situaciones y facilitar el aprendizaje.

Cabe mencionar que la problemática propuesta de esta investigación fue observada e identificada en los alumnos de básica secundaria y media vocacional de la Institución Educativa Mogambo y que va a servir como punto de partida de la influencia que pueda tener en el futuro para los estudiantes la habilidad de pensamiento lógico y computacional en el área de Matemáticas, si se comienza a trabajar y desarrollar en los grados 10 de media vocacional a través de la utilización y aplicación e implementación de ambientes de programación lúdicos y visuales, que les permita potenciar estas habilidades.

De igual manera, por medio de las entrevistas no estructuradas se evidencia que tanto estudiantes como el docente del área de matemáticas piensan que las herramientas TIC son bastante útiles en el aula, que la

implementación del Programa Scratch cambiaría el enfoque de las temáticas tratadas de manera ortodoxa y tradicional.

Finalmente, y no menos importante, cabe resaltar que los estudiantes cuentan con habilidades básicas y mínimas sobre el manejo de “Scratch” lo cual representa una gran ventaja al momento de realizar la aplicación del plan formativo que en este trabajo se plantea.

4.2.2. Análisis de la encuesta a docentes

Las características generales de los docentes de la institución educativa es que todos son hombres y se encuentran vinculados a través de carrera administrativa, lo que hace que su trabajo no se vea interrumpido por intercambios o por periodos especiales además de las vacaciones.

La encuesta aplicada a docentes muestra que el docente que actualmente se encuentra en la Institución Educativa desconocía la existencia del Programa Scratch, y por ende las herramientas o el entorno de trabajo del mismo, sin embargo, en el desarrollo de la segunda fase de la encuesta la cual es más evaluativa se evidenció que hay un gran interés en apoyar el desarrollo de las clases utilizando este tipo de herramientas y Scratch resulto ser muy práctico e interesante para el diseño de programas y/o proyectos en el aula.

El docente manifestó que la interface y el entorno de trabajo de Scratch, facilita la creación de proyectos durante las clases, facilita la creación de proyectos y programas, aumenta el interés de los estudiantes en las clases de matemáticas, promueve su creatividad, fortalece el desarrollo del pensamiento lógico y computacional, además, Fortalece su formación en la solución de problemas y mejoraría el desempeño académico de los estudiantes.

La encuesta aplicada a estudiantes permite evidenciar la gran necesidad que existen en la mayoría de instituciones educativas de

implementar herramientas TIC para el desarrollo de las temáticas en el aula de clases, de cambiar la manera ortodoxa y tradicional de abordar a los estudiantes que nacen en una sociedad globalizada y en la era digital.

Algunos manifestaron conocer este programa ya que en el área de tecnología se había mencionado e inclusive algunos realizaron algunos ejercicios de prueba simples, resultándoles bastante atractivo el lenguaje de programación utilizado y el entorno de trabajo del software.

Por otra parte, consideran que sería muy útil el uso de esta herramienta en las clases de matemáticas, ya que favorece el trabajo colaborativo y contribuye al desarrollo de las habilidades lógicas.

Mencionan que la interface es atrayente y facilita la comprensión de los problemas planteados, y que fortalece su formación en la solución de los mismos, promoviendo su creatividad.

4.3. Triangulación de la información

De acuerdo a Franco (2008) citada en Pastrán y Pinzón (2014), la triangulación metodológica, consiste, desde su contexto epistemológico, en cotejar al menos tres puntos de referencia para el conocimiento de un objeto. Entonces, el uso de múltiples fuentes de información o medidas independientes que se comparan en la búsqueda de comprensión de una realidad sería una forma de triangulación.

Desde esta mirada, la triangulación permite cotejar diferentes métodos (cualitativo o cuantitativo), fuentes de información, teorías, investigaciones o autores, entre otros, en torno a un fenómeno de estudio.

4.3.1. Resultados vs Estado del arte

La Tabla 3, muestra la relación entre las competencias de la malla curricular institucional y las competencias siglo XXI. Se observa que hay una clara relación entre las dos orientaciones. La similitud de las competencias

que busca desarrollar la Institución Educativa Mogambo y que apuntan a las necesidades que el modelo educativo exige, muestran la pertinencia de una malla curricular para el desarrollo de competencias básicas, que en este contexto son apoyadas desde el área de tecnología e informática como eje transversal para su desarrollo.

Tabla 11. Habilidades y competencias del siglo XXI vs Competencias del plan curricular Institución Educativa Mogambo

COMPETENCIAS DE PLAN CURRICULAR INSTITUCIÓN EDUCATIVA MOGAMBO	HABILIDADES Y COMPETENCIAS DEL SIGLO XXI
Liderazgo y autonomía	Autonomía
Conocimiento y desarrollo de procesos tecnológicos	Ciudadanía digital
Desarrollo de la creatividad y la imaginación	Creatividad
Orientación ética	Ética
Gestión de la información	Gestión del Conocimiento – Utilización de información
Interpretación y producción oral y textual	Habilidades de Comunicación
Uso de las TIC	Habilidades tecnológicas e informacionales
Identificación de oportunidades de innovación	Innovación
Investigación	Investigación
Razonamiento lógico	Pensamiento científico
	Pensamiento matemático
Solución de problemas	Solución a problemas – Toma de decisiones

Aprendizaje continuo	Responsabilidad
Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo	Pensamiento crítico
Trabajo en equipo	Trabajo en equipo

La relación existente entre las habilidades y competencias del Siglo XXI para los nuevos aprendices vs las competencias que imparte la Institución Educativa Mogambo de la ciudad de Montería en un plan curricular, pretende que los jóvenes desarrollen la capacidad de adquirir, aplicar y transformar sus conocimientos, potenciar sus destrezas y capacidad de solucionar problemas propuestos.

Comparando la presente investigación con el trabajo de grado titulado “Programando actividades musicales con Scratch en el aula de Primaria” (Martín, 2015), en esta última se resalta el carácter transversal de la herramienta Scratch en el desarrollo de habilidades musicales y además se destaca que dicha herramienta debido a su carácter multidisciplinar y didáctico puede ser aplicado a distintas áreas y ramas del conocimiento, como en el caso particular del presente trabajo donde se aplica para mejorar las habilidades lógicas, matemáticas y computacionales además de que también se relata la forma en que Scratch aplicado bajo la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas ayuda a crear en los estudiantes una disciplina educativa donde ellos son capaces de resolver los problemas de su entorno y todos aquellos que se le presenten tanto en el contexto educativo como en el contexto social y personal.

También, se puede mencionar el proyecto de investigación realizado en la Universidad EAFIT, (Ríos, 2015), “Scratch + ABP, Como Estrategia Para El Desarrollo Del Pensamiento Computacional” donde se lleva a cabo una investigación similar a la presente. En la mencionada investigación se

lleva a cabo el planteamiento y la ejecución de un plan formativo a través del uso de la herramienta Scratch donde se busca mejorar las habilidades de los estudiantes de grado sexto para resolver problemas característicos del entorno académico. En el desarrollo de dicha investigación se evidencia a través de los resultados del post-test que la aplicación de un plan formativo para la mejora de habilidades enfocadas a la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) haciendo uso de una herramienta tecnológica de uso interactivo resulta factible en cuanto lo demuestran los resultados académicos y de pruebas de habilidades desarrolladas por los autores de dicha investigación.

4.3.2. Resultados vs Marco teórico

Partiendo de los resultados del diagnóstico de la situación inicial sobre los niveles de competencia y habilidades de razonamiento lógico de los jóvenes del grupo de grado 10, se plantea un marco de trabajo que permita integrar en un ambiente de aprendizaje la estrategia de ABP y el uso del Scratch, para elevar las habilidades y resultados de los estudiantes.

Se busca que los estudiantes y docentes desarrollen y apliquen las habilidades que hoy demandan los retos y desafíos actuales, entre los que se encuentra el desarrollo de competencias asociadas al pensamiento lógico-computacional. La propuesta está enfocada en un escenario que integra elementos esenciales y que en conjunto constituyen un marco de trabajo estructurado para el diseño de actividades que hacen uso de Scratch + ABP, como estrategia central para el aprendizaje en contexto, el cual tendrá sentido en los ambientes de aprendizaje para abordar problemas de cualquier área o disciplina.

En lo respectivo al paso de la educación tradicional a un modelo educativo constructivista, lo cual se plantea en el marco teórico, se evidencia en los resultados arrojados por los instrumentos para la recolección de datos que es ciertamente factible el hecho de implementar el uso de la herramienta Scratch como medio didáctico para el aprendizaje de las matemáticas, en cuanto los estudiantes conciben a Scratch como una herramienta amigable y fácil de trabajar por lo que se contaría con la mejor disposición en caso tal de la implementación de la propuesta.

De igual manera como en esta propuesta se busca desarrollar actividades que contribuyan a una educación de calidad en cuanto se le da la posibilidad a los estudiantes de que ellos mismos sean los diseñadores de las estrategias y algoritmos que les permitan resolver problemas complejos; lo cual influye a su vez a desarrollar habilidades de resolución de conflictos o situaciones problemas de la vida cotidiana con lo cual también se evidencia la implementación de un modelo de aprendizaje basado en problemas, definido en el apartado de los referentes teóricos.

De igual forma se puede revisar los resultados y contrastarlos con el referente teórico correspondiente a los efectos de la tecnología sobre las habilidades del pensamiento lógico. Los docentes siendo las personas idóneas para establecer qué tipo de actividades y herramientas pueden influir de la mejor manera en el proceso educativo, han resaltado que las actividades mediadas por tecnologías resultan mucho más efectivas y asertivas para con el estudiante, en especial cuando se emplean para la enseñanza particular de conceptos relacionados y enfocados a la mejora de las habilidades del pensamiento lógico, matemático y computacional.

Con el uso e inclusión de una herramienta TIC al plan de trabajo que propone este documento, se asegura una el desarrollo de habilidades que, de acuerdo a las características de población de estudio, apoyan el estadio

de aprendizaje de operaciones complejas en las cuales se tratan problemas compuestos y de análisis cuantitativo medianamente profundos.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones Y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

Recordando los trabajos de González Mariño (2008) y María Bertha Cruz Garrido (2011), se ratifica que, aunque la tecnología de información es un elemento transformador de la sociedad, la educación afronta un gran desafío de preparar a los jóvenes educandos mediante prácticas educativas innovadoras para que los futuros ciudadanos puedan transitar por la denominada sociedad del conocimiento. (González Mariño, 2008, p. 2) y en este sentido, las instituciones educativas en todos los niveles deben transformarse para adaptarse a los cambios y las nuevas demandas educativas presentes y futuras.

Cruz Garrido (2011) destaca que esa transformación debe ser protagonizada por la formación y desarrollo profesional de los docentes. Señala que, si bien varios estudios en la última década demuestran que las TIC y otros recursos tecnológicos son un medio eficaz para favorecer el éxito educativo de los alumnos, estas no son utilizadas de manera regular en el aula ni los profesores las integran en el desarrollo del currículo. (Cruz Garrido, 2011, pág. 2)

Esto quedó confirmado en el desarrollo de este trabajo, aunque con ciertas excepciones que impiden hacer una generalización que puede ser peligrosa: Primero, es cierto que en la Institución Educativa Mogambo de Montería-Córdoba, a pesar de existir múltiples recursos tecnológicos, los profesores aún usan con mucha frecuencia recursos tradicionales como el tablero y carteleras. Sin embargo, el que no usen otros recursos no es

porque no estén disponibles o no quieran hacerlo: es porque muchas veces o su disponibilidad está en alguna forma restringida (como portátiles, tabletas, el acceso a Internet o salas de Informática o video proyectores) o porque no saben cómo incorporarlos al currículo o a las prácticas pedagógicas por debilidades en el desarrollo profesional.

Entre tanto, el segundo referente, los estándares, permitieron determinar claramente las competencias a fortalecer (necesidades de formación) en los docentes a partir del enfoque de nociones básicas de TIC, así como los componentes de formación: Currículo y evaluación, Pedagogía, TIC y Desarrollo Profesional. Estos son sin duda una guía clara para el desarrollo de cualquier plan de formación en competencia TIC para docentes.

Sintetizando los resultados anteriores, se puede llegar a la conclusión que el programa Scratch en el desarrollo de las clases de matemáticas, facilita la creación de proyectos durante las clases, facilita la creación de proyectos y programas, aumenta el interés de los estudiantes en las clases de matemáticas, promueve su creatividad, fortalece el desarrollo del pensamiento lógico y computacional, además, Fortalece su formación en la solución de problemas y mejoraría el desempeño académico de los estudiantes y el desarrollo de habilidades básicas lógicas y computacionales del pensamiento.

5.2. Recomendaciones

Para lograr un mayor impacto de iniciativas de formación en competencias TIC para docentes como la realizada en este trabajo, es válido recordar el papel de cuatro elementos propuestos desde el modelo MITICA (modelo de Integración de las TIC en el currículo), el cual contempla la integración de las TIC en el currículo como dependiente de los siguientes elementos:

- Los recursos tecnológicos (disponibles en la institución)
- Los educadores.
- Los contenidos digitales.
- El apoyo institucional.

Este modelo de Integración es propuesto por la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe fruto de 10 años de experiencia asesorando y acompañando instituciones educativas en el uso efectivo de las TIC. (Eduteka: Fundación Gabriel Piedrahita Uribe).

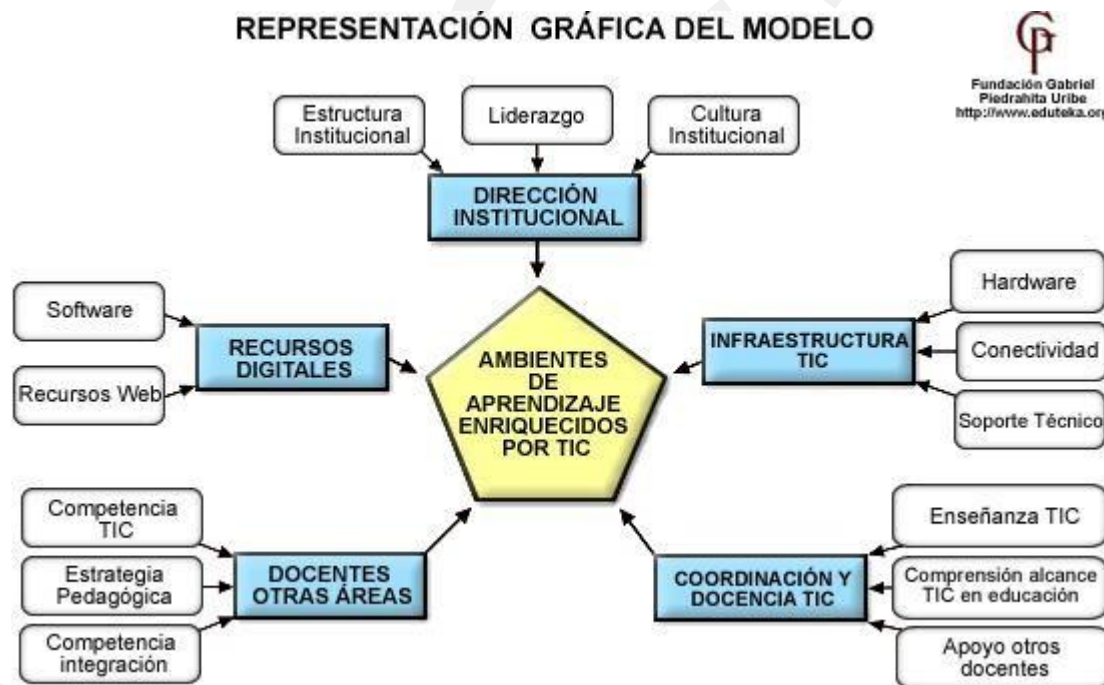


Figura 41. Modelo MITICA de Integración de TIC al currículo
Fuente: Eduteka: Fundación Gabriel Piedrahita Uribe

Considerando este modelo, para lograr una plena y pertinente integración de las TIC y recursos tecnológicos, se debe recomendar en la institución educativa, no solo fortalecer la infraestructura en TIC (recursos tecnológicos) o la formación en competencias TIC de los educadores, sino también se requiere el apoyo institucional desde la parte directiva,

promoviendo una cultura institucional y liderazgo en torno a la inclusión de estos recursos en todos los procesos de la gestión escolar.

Por tanto, se invita a la comunidad académica y a los lectores a realizar trabajos de investigación en el desarrollo de estas competencias TIC que no fueron abordados en el presente trabajo.

CAPÍTULO VI

6. Propuesta De Solución Al Problema

6.1. Introducción de la propuesta

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación están cada vez más ligadas a los procesos que se llevan a cabo día a día dentro de un contexto educativo, no solo como herramientas aplicativas donde el usuario solo tenga la posibilidad de observar contenido, sino también que éste tenga la posibilidad de crear su propio contenido.

En este sentido, SCRATCH es un proyecto pionero en la posibilidad de entregar al usuario la posibilidad de desarrollar habilidades lógicas y computacionales para luego llegar a crear contenido significativo. Es por ello que, en la presente propuesta, se plantean las fases y actividades objetivas que servirán para implementar el programa SCRATCH dentro de los entornos educativos para el desarrollo de habilidades lógicas y computacionales en los estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Mogambo de la ciudad de Montería.

6.2. Problema a resolver

La Institución Educativa Mogambo es de carácter oficial, de naturaleza mixta; creada por resolución No. 001084 de noviembre de 2002, hoy se ofrece el servicio de educación en todos los niveles en la sede principal: Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional completa, con 34 grados escolares, 3426 estudiantes, 122 docentes de planta, 6 docentes – directivos, 1 administrativos, 6 personas en servicios generales, organizaciones estudiantiles y de padres de familia, recursos tecnológicos; proyectos pedagógicos, institucionales y sociales.

La población de la institución educativa está constituida por estudiantes de diferentes estratos sociales que oscilan entre (1 - 2 y 3) lo que dificulta o facilita para algunos educandos el acceso a la información y manejo de recursos tecnológicos. Diariamente en nuestro quehacer pedagógico observamos que los estudiantes de básica secundaria y media vocacional presentan algunos impedimentos para desarrollar de forma adecuada y clara su proceso de aprendizaje, dado que se le dificulta colocar en orden sus pensamientos, expresar con claridad los mismos, realizar interpretaciones o deducciones correctas, descubrir falsedades y prejuicios; así como a asumir actitudes críticas ante determinadas situaciones y dar o buscar soluciones a problemáticas de su entorno desde diferentes perspectivas en un punto de vista lógico y computacional.

Se ha logrado evidenciar a través de la observación directa en las diferentes actividades académicas y formativas desarrolladas por los estudiantes de grados superiores que estos poseen gran dificultad para desarrollar, lógica, procedimental y eficazmente algunos de los procesos de enseñanza, todo esto se debe a la falta de la estructuración del pensamiento lógico y matemático en sus procesos de enseñanza y formación. Por esto se plantea que es necesario incorporar en el área de matemáticas el pensamiento lógico en los grados 10 de media, la inclusión del desarrollo de este proceso, ya que con la ayuda de las nuevas tecnologías nos brinda la posibilidad de motivar y desarrollar la creatividad en los educandos para potencializar y desarrollar esta habilidad del pensamiento lógico y matemático.

En el caso de las instituciones de nuestra región podemos evidenciar que la gran mayoría de los alumnos tienen muy poco desarrollado esta habilidad, debido a que en la carga académica y el currículo mismo no se le ha dado la importancia que tiene para el proceso de formación y en los grados superiores se pueden notar las dificultades

que demuestran que no se ha logrado desarrollar esta habilidad y por el contrario se considera que solamente es para el área de matemáticas, por tal motivo es poco trabajada en este caso, al analizar los resultados estadísticos de pruebas saber nos muestra cómo influye ésta en los procesos y en el desarrollo de la enseñanza que es fundamental para resolver situaciones y facilitar el aprendizaje.

Cabe mencionar que la problemática propuesta en esta investigación fue observada e identificada en los alumnos de básica secundaria y media vocacional de la institución educativa Mogambo y que va a servir como punto de partida de la influencia que pueda tener en el futuro para los estudiantes la habilidad de pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas, si se comienza a trabajar y desarrollar en los grados 10 de media a través de la utilización y aplicación e implementación de ambientes de programación, específicamente, para nuestro caso el programa Scratch, además de los lúdicos y visuales que les permitan potenciar esta habilidad. Por todo lo anterior surge el siguiente interrogante:

¿En qué medida el programa Scratch influye en el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas, en jóvenes de grado 10° de la Institución Educativa Mogambo?

6.3. Objetivos de la propuesta

6.3.1. Objetivo general

Diseñar, establecer y evaluar las fases y actividades para la proposición del programa SCRATCH como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico y computacional, en el área de matemáticas con jóvenes de grado 10° de la Institución Educativa Mogambo de la ciudad de Montería.

6.3.2. Objetivos específicos

- Diseñar las fases para la proposición del programa SCRATCH como herramienta pedagógica para el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y computacional en los estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Mogambo.
- Diagnosticar el nivel de capacidades lógicas y computacionales de los estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Mogambo.
- Establecer las actividades dentro las etapas de la propuesta que ayuden a desarrollar el pensamiento lógico y computacional en los estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Mogambo.
- Elaborar una propuesta de implementación del Scratch como herramienta en desarrollo del pensamiento lógico y computacional en los estudiantes de grado 10 de la institución educativa Mogambo.

6.4. Justificación de la propuesta

Después de realizar un análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas internas y los consolidados de los últimos dos años (2014-2015), brindados por la plataforma DATASISWEB en el área de matemáticas, y los resultados en las pruebas SABER aplicadas por el ICFES en la Institución Educativa Mogambo de la ciudad de Montería - Córdoba, muestran que si bien hay avances en la calidad de los aprendizajes en , la distancia que separa los resultados obtenidos con los esperados es significativa, teniendo en cuenta que la escala se encuentra determinada entre 0 y 10 puntos y pone en manifiesto la necesidad de generar estrategias pedagógicas para mejorar el desempeño de los estudiantes en dicha prueba, la cual tiene dentro de sus objetivos el monitoreo en la calidad de la educación de los establecimientos educativos del país, con fundamento en los estándares básicos de competencias y los referentes de calidad emitidos por el MEN.

Hacer caso omiso de las nuevas tecnologías computacionales en la enseñanza de la matemática en la I.E. Mogambo está creando una barrera entre la vida diaria de los estudiantes y las experiencias que tienen en el colegio, ya que ellos viven en un mundo invadido de sistemas informáticos y electrónicos que en su mayoría están controlados por computadoras.

Una de las herramientas más importantes que, se disponen para elevar el nivel de competitividad en la Institución Educativa Mogambo, son los medios computacionales interactivos, como Scratch ya que permiten recrear de manera artificial el fenómeno matemático que se presenta en la realidad, creando en el estudiante una mentalidad explorativa e investigativa, la cual es muy importante dentro de cualquier proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en la educación media secundaria.

6.5. Población beneficiaria

Esta propuesta, al igual que el trabajo de investigación se desarrolla con los estudiantes del nivel de media académica de la Institución Educativa Mogambo de la ciudad de Montería; en busca de desarrollar y mejorar las capacidades lógico-computacionales de los mismos, a través de las distintas actividades en las cuales de forma colaborativa y con apoyo de los maestros o tutores puedan alcanzar el objetivo propuesto en cualquier temática relacionada.

En este orden de ideas, la población beneficiada directamente son los estudiantes de grado 10° con quien se desarrolla la propuesta, pero de igual forma y en forma de prospectiva se espera un beneficio para la comunidad educativa en general por la proyección que tiene la propuesta a su aplicación futura en muchos otros niveles académicos.

6.6. Teorías que sustentan la propuesta

6.6.1. Pensamiento computacional

El pensamiento computacional es un concepto acuñado por Jeannette Wing (2006) en un artículo publicado en la revista “Communications of the ACM”. Este pensamiento implica “la solución de problemas, el diseño de sistemas y la comprensión de la conducta humana, haciendo uso de conceptos fundamentales de la informática. El pensamiento computacional incluye una serie de herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la informática” (Wing, 2006; p 33).

En torno a este nuevo concepto, la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE) y la Asociación de Docentes en Ciencias de la Computación de los Estados Unidos (CSTA) se unieron con líderes de la educación superior, de la industria y de la educación escolar para generar una definición operativa del pensamiento computacional que pudieran utilizar los docentes de educación escolar. En esta tarea, ISTE y CSTA encuestaron a casi 700 docentes de ciencias de la computación, investigadores y profesionales en ejercicio con el fin de recopilar sus respuestas sobre varias definiciones operativas de pensamiento computacional. La siguiente definición fue la que obtuvo el mayor apoyo:

[El pensamiento computacional es] “un proceso de solución de problemas que incluye, pero no se limita a, las siguientes dimensiones: a) Formular problemas de manera que permitan usar computadores y otras herramientas para solucionarlos; b) Organizar datos de manera lógica y analizarlos; c) Representar datos mediante abstracciones, como modelos y simulaciones; d) Automatizar soluciones mediante pensamiento algorítmico [una serie de pasos ordenados]; e) Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objeto de encontrar la combinación de pasos y

recursos más eficiente y efectiva; y f) Generalizar y transferir ese proceso de solución de problemas a una gran diversidad de estos” (ISTE, 2011; p 1).

6.6.2. Pensamiento Algorítmico

Tal como se observa en la definición operativa de ISTE y CSTA, el pensamiento algorítmico es una de las dimensiones del pensamiento computacional. Habría que empezar por definir qué es un algoritmo y una definición comúnmente aceptada es: “método para resolver un problema que consiste en instrucciones exactamente definidas” (Futschek, 2006; p 160). Otra definición de algoritmo, específicamente en el campo de la computación, dice que este es “una herramienta que permite describir claramente un conjunto finito de instrucciones, ordenadas secuencialmente y libres de ambigüedad, que debe llevar a cabo un computador para lograr un resultado previsible” (López, 2009; p 21).

El pensamiento algorítmico es considerado como uno de los conceptos clave de la tecnología de información que permite a las personas tener fluidez en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En tal sentido, los miembros de la comisión NRC lo operacionalizan de la siguiente forma: “...conceptos generales de pensamiento algorítmico, incluyen descomposición funcional, repetición (iteración y/o recursión), organización de datos básicos (registro, matriz, lista), generalización y parametrización, algoritmo vs programa, diseño de arriba hacia abajo y refinamiento” (National Research Council, 1999; p 31).

El pensamiento algorítmico es, de alguna manera, un conjunto de habilidades que están conectadas a la construcción y comprensión de algoritmos. Según Futschek (2006), este pensamiento incluye las siguientes capacidades: a) analizar problemas dados; b) especificar un problema de manera precisa; c) encontrar las acciones básicas que son adecuadas para resolver el problema dado; d) construir un algoritmo correcto para resolver un

problema determinado, utilizando las acciones básicas; e) pensar en todos los posibles casos tanto especiales como normales de un problema; y, f) mejorar la eficiencia de un algoritmo. “El pensamiento algorítmico posee un elemento creativo fuerte: la construcción de nuevos algoritmos que resuelvan problemas dados. Si alguien quiere hacer esto, necesita pensar algorítmicamente” (Futschek, 2006; p 160). Vale la pena aclarar que el pensamiento algorítmico no es un componente simple del pensamiento computacional, es una dimensión compleja que se entrelaza con otros de los componentes.

6.6.3. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El Aprendizaje Basado en Problemas (PBL, por su sigla en inglés), es una estrategia “centrada en el estudiante, en la que este aprende a través de la experiencia de resolución de problemas” (Triantafyllou & Timcenk, 2013; p 2). La estrategia fue propuesta a finales de la década de 1960 por Howard Barrows y sus colegas en la escuela de medicina de la Universidad McMaster de Ontario, Canadá.

La estrategia de ABP fue diseñada con varios objetivos; por ejemplo, ayudar a los estudiantes a desarrollar “conocimientos flexibles, habilidades para resolver problemas eficazmente, aprendizaje auto-dirigido, habilidades de colaboración eficaces y motivación intrínseca” (Hmelo-Silver, 2004; p 235). En un ambiente de aprendizaje en el cual se implementa el ABP, el papel del docente cambia respecto a entornos educativos tradicionales. En éste, el docente hace las veces de tutor y facilitador de los aprendizajes mediante instrucción, apoyo, guía y acompañamiento a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, “el papel del docente es el de guiar y desafiar el proceso de aprendizaje en lugar de únicamente proporcionar conocimientos” (Triantafyllou & Timcenk, 2013; p 3).

Cuando se combina un enfoque socio-cultural del aprendizaje con estrategias de PBL, los estudiantes deben ser “considerados como agentes activos que participan en la construcción de conocimiento social, con actividades construccionistas, en las que construyen conceptos en diferentes áreas a través del desarrollo de aplicaciones informáticas” (Triantafyllou & Timcenk, 2013; p 3).

Existen varias estrategias para solucionar problemas. Pero en INSA desde el año 2004 se ha venido utilizando en las clases de informática la metodología formulada por Polya (1957) en su libro “How Solve It”. Esta metodología tiene cuatro pasos que coinciden con la estrategia para elaborar programas de computador. En la gráfica 1 se aprecia a la izquierda, en azul, los pasos propuestos por Polya y a la derecha, en amarillo, el ciclo de programación de computadores que siguen los estudiantes de INSA.

6.6.4. Interacciones

En cuanto a las interacciones tanto docente-estudiante(s) como entre pares, estas se abordan desde la concepción sociocultural del desarrollo. Según Ivic (1994), esta concepción considera que los vínculos con los demás forman parte de la naturaleza del niño y sus vínculos sociales deben tenerse en cuenta al analizar su desarrollo y diagnosticar sus aptitudes. “El concepto de zona de desarrollo próximo ilustra precisamente este punto de vista. Tal zona se define como la diferencia (expresada en unidades de tiempo) entre las actividades del niño limitado a sus propias fuerzas y las actividades del mismo niño cuando actúa en colaboración y con la asistencia del adulto” (Ivic, 1994; p 11) o con la asistencia de un par.

En este trabajo de grado se acoge la definición de zona de desarrollo próximo que para Vygotsky no es otra cosa que: “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial,

determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz” (Vygotsky, 1995; p 133)

También se utiliza en este trabajo de grado el concepto de Andamiaje propuesto por Bruner en 1975, el cual deriva de la obra de Vygotsky y es asimilable a la zona de desarrollo próximo. Según Larkin (2002), el andamiaje es un proceso en el cual se ofrece apoyo a los estudiantes, hasta tanto estos puedan aplicar nuevas habilidades y estrategias de forma independiente. A medida que ellos comienzan a demostrar dominio en la realización de cierta tarea, la asistencia o apoyo se disminuye gradualmente con el fin de desplazar, del docente al estudiante, la responsabilidad por el aprendizaje. Entre las interacciones se consideran tanto las que se llevan a cabo entre docente-estudiante(s), como las que se dan entre pares (estudiante-estudiante).

En cuanto al papel del docente en entornos educativos enriquecidos con TIC, el uso de herramientas como Scratch debería ir acompañado de buenas actividades de clase para que efectivamente se promueva el desarrollo del pensamiento algorítmico. Una forma de implementar en las aulas tanto la teoría sociocultural de Vygotsky como el construccionismo de Papert, consiste en formular a los estudiantes problemas en forma de preguntas que les generen retos y oportunidades de aprendizaje. Así, los estudiantes deben inventar diversas maneras de solucionar los problemas propuestos. Aunque los estudiantes pueden utilizar diversos materiales para solucionar un problema, según Stager & Libow (2013), utilizar el computador como uno de esos materiales les ofrece una experiencia más fructífera y relevante en términos de experimentación con ideas matemáticas y científicas.

6.7. Sistematización y operatividad de la propuesta

Tabla 12: Etapas y actividades de la propuesta pedagógica

ETAPA 1 DISEÑO	ETAPA 2 DESARROLLO	ETAPA 3 VALIDACION
Diagnóstico y formulación de la estrategia a aplicar	Acercamiento a la herramienta y lenguaje de programación Scratch	Utilización de la herramienta Scratch en el desarrollo de habilidades lógicas y computacionales básicas.
1. Socialización de la propuesta a los maestros de matemáticas del grado décimo de la institución educativa.	1. Capacitación a docentes sobre el uso de la herramienta Scratch y todos sus apartados.	1. Resolución de problemas lógico-matemáticos a través de la herramienta Scratch.
2. Aplicación de las respectivas encuestas a una muestra de estudiantes del grado décimo y a tres docentes de las áreas afines al proyecto.	2. Inclusión de la herramienta Scratch en el diseño de las clases de contenidos matemáticos.	2. Observaciones en la práctica e identificación de sentires ante la nueva metodología.
3. Análisis de la información de las encuestas de los estudiantes y docentes.	3. Curso para estudiantes sobre el uso de la herramienta y lenguaje de programación Scratch.	3. Socialización de resultados con los docentes.
4. Socialización de los resultados de la encuesta con los maestros, percepción de las encuestas y aproximación a la propuesta pedagógica.		

Fuente: Elaboración propia

6.7.1. Etapa 1. Diseño: Diagnóstico y formulación de la estrategia a aplicar

En esta etapa se pretende conocer por parte de maestros y estudiantes los factores que inciden para el bajo rendimientos de los estudiantes del grado décimo en el área de las matemáticas a partir de

encuestas y encuentros que posibiliten levantar un diagnostico aproximado de esta realidad para identificar la estrategia pedagógica más adecuada.

6.7.1.1. Etapa 1. Actividad 1. Socialización de la propuesta a los maestros de matemáticas tanto en primaria como en secundaria.

Tabla 13: Etapa 1. Actividad 1. Socialización de la propuesta a los maestros de matemáticas tanto en primaria como en secundaria

Nombre de la propuesta	Implementación Del Programa “Scratch” En El Desarrollo De Habilidades De Pensamiento Lógico Y Computacional En El Área De Matemáticas En Estudiantes De Grado Décimo De La Institución Educativa Mogambo.
Nivel Grado	Grado décimo de la básica secundaria
Intensidad horaria semanal	2 horas
Presentación de la propuesta	Teniendo en cuenta los avances tecnológicos del mundo contemporáneo y la inmensa necesidad de incorporar las nuevas tecnologías a las prácticas pedagógicas, en la búsqueda del mejoramiento de la calidad educativa, presentamos esta propuesta pedagógica consistente en la incorporación del uso de la herramienta Scratch como apoyo en las prácticas pedagógicas cotidianas relacionadas con el desarrollo de habilidades lógicas y computacionales básicas que permitan mejorar el desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas para el grado décimo, de tal manera que se convierta en elemento dinamizador de los procesos de enseñanza. El aprendizaje de las matemáticas ha estado rodeado de un sinnúmero de mitos que las han hecho como un área del conocimiento difícil de aprender, siendo esto un paradigma que ha hecho mucho daño porque en el inconsciente colectivo ha sido una justificación para la falta de método y la ausencia de valores como la responsabilidad, la persistencia y la disciplina en el momento de abordar temáticas que se caracterizando por ir de lo simple a lo complejo. - Orientar el proceso enseñanza aprendizaje por medio de la herramienta Scratch con el fin de motivar y generar aprendizaje significativo en los estudiantes del grado décimo.

Objetivos de aprendizaje	- Motivar a los docentes a utilizar la herramienta Scratch como metodología activa en la enseñanza de las matemáticas y evidenciar los resultados frente a la metodología tradicional en el mejoramiento del pensamiento lógico-computacional. - Inquietar a la Institución educativa para hacer las inversiones que se requieren en materia de tecnología como recursos requerido para implementar nuevas metodologías en cada una de las áreas del conocimiento.
Actividades generales	- Saludos de bienvenida - Reconocimiento por la labor que realizan en bien del desarrollo cognitivo de los estudiantes - Exposición de la propuesta y sus tres etapas con sus respectivas acciones.

Fuente: Elaboración propia

6.7.1.2. Etapa 1. Actividad 2. Aplicación de las encuestas a una muestra de estudiantes del grado décimo, dos docentes del área de matemáticas y un docente del área de tecnología.

Tabla 14: Etapa 1. Actividad 2. Encuestas a estudiantes del grado décimo, dos docentes del área de matemáticas y un docente del área de tecnología

Prueba diagnóstica	
Objetivos.	- Identificar el sentir de los estudiantes frente al uso de una herramienta como Scratch en el proceso de desarrollo de habilidades de pensamiento lógico-computacional desde el área de matemáticas. - Conocer la percepción que tienen los docentes

	sobre la actitud que tienen los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas.
Actividades	- 29 estudiantes de grado décimo elegidos al azar y pertenecientes a una muestra representativa de toda la población de estudiantes de grado décimo, responderán un cuestionario tipo encuesta en formato virtual donde se abordan preguntas categorizadas como: Aspectos generales, Habilidades de pensamiento Lógico, Habilidades de pensamiento computacional, Habilidades en el uso de Scratch y Habilidades básicas del pensamiento. - Tres docentes, dos del área de matemáticas y uno de Tecnología que orientan el proceso de desarrollo de habilidades lógicas y computacionales en los estudiantes, responderán un cuestionario tipo encuesta donde se abordan preguntas categorizadas como: Aspectos generales, Habilidades de pensamiento Lógico, Habilidades de pensamiento computacional, Habilidades en el uso de Scratch y Habilidades básicas del pensamiento.
Categorías de análisis	En los estudiantes - Sentimientos que despiertan las actividades del área de matemáticas. - Reconocimiento general del entorno de programación de Scratch - Iniciativa para ir más allá de lo que tiene que hacer - Inclinação hacia actividades u oficios relacionados con las matemáticas y/o computación. En los docentes - Razones por las cuales los estudiantes no rinden en las matemáticas.

	- La metodología que utiliza para orientar el área. - Su opinión sobre la actitud de los estudiantes frente al área. - Actitud personal frente a la inclusión de Scratch como herramienta pedagógica
--	--

Recursos	Encuestas físicas (Encuesta Docente y Estudiantes)
----------	--

Evaluación	Participación de los estudiantes y los docentes en la respectiva encuesta. Análisis de la información acorde con las categorías establecidas para cada ejercicio.
------------	---

Fuente: Elaboración propia

6.7.1.3. Etapa 1. Actividad 3. Análisis de la información de las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes.

Tabla 15: Etapa 1. Actividad 3. Análisis de la información

Hallazgos en la información	
Objetivo.	Analizar la información de las encuestas para encontrar puntos comunes y divergentes en torno al rendimiento y percepción inicial del proyecto por parte de los estudiantes en el grado décimo.
Actividades	- Tabulación de las encuestas - Síntesis de cada una de las preguntas acordes con los aportes de cada uno de los docentes. - Elaboración de los gráficos acorde con los porcentajes obtenidos en las encuestas. - Elaboración de conclusiones.
Recursos	- Pruebas escritas - Cuestionario guía para los docentes
Evaluación	Poder elaborar conclusiones iluminadoras para la elaboración de la propuesta pedagógica y que estén acorde con los objetivos propuestos.

Fuente: Elaboración propia

6.7.1.4. Etapa 1. Actividad 4. Socialización de los resultados de la encuesta con los maestros, percepción de las encuestas y aproximación a la propuesta pedagógica

Tabla 16: Etapa 1. Actividad 4. Socialización de los resultados

Conociendo el diagnóstico	
Objetivo.	Presentar a los docentes encuestados el resultado y la percepción de las mismas como soporte a la estrategia pedagógica a aplicar.
Actividades	- Breve recuento de la metodología y conocimiento de las encuestas aplicadas. - Lectura y visualización de las conclusiones en cada una de los interrogantes. - Espacio para compartir percepciones y apreciaciones del proceso a seguir. - Explicación de las actividades que se desarrollaran en la etapa 2 y 3 de la propuesta pedagógica
Recursos	- Documento sobre los gráficos y las interpretaciones de las encuestas. (Análisis de los datos)
Evaluación	Nivel de participación de los docentes y articular sus aportes al desarrollo de la propuesta pedagógica.

Fuente: Elaboración propia

6.7.2. Acercamiento a la herramienta y lenguaje de programación Scratch

En esta etapa se pretende brindar a los docentes y estudiantes los conocimientos básicos para la utilización de Scratch , como objeto virtual de aprendizaje y generar espacios para la construcción de sus propias aplicaciones en el área por parte de los maestros y la manera de ser utilizadas por los estudiantes en actividades propias de las matemáticas con el fin de desarrollar habilidades lógicas y computacionales, como una forma creativa de aprender mientras se disfruta, interactuando todos los sentidos en el aprendizaje.

6.7.2.1. Etapa 2. Actividad 1. 1. Capacitación a docentes sobre el uso de la herramienta Scratch y todos sus apartados.

Tabla 17: Etapa 2. Actividad 1. Capacitación docente sobre el uso de la herramienta Scratch y todos sus apartados

Herramientas y lenguaje de programación Scratch	
Objetivo.	Poner en contacto a los docentes con la herramienta Scratch, todos sus apartados y herramientas a través de tutoriales y prácticas específicas como alternativas metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas enfocado al desarrollo de habilidades lógicas y computacionales.
Actividades	- Video motivacional sobre el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje. https://www.youtube.com/watch?v=LPVs8BAhz70 - Recorrido por el entorno de diseño y programación de

	Scratch a través de tutoriales y retroalimentaciones para llegar a su propia construcción de espacios movilizadores de contenidos de una forma didáctica y entretenida.
Recursos	Tutoriales y videos motivaciones de YouTube Computador Software Scratch
Evaluación	Nivel de comprensión de los docentes y el seguir pasó a paso las instrucciones para construir su propio material en Scratch.

Fuente: Elaboración propia

6.7.2.2. Etapa 2. Actividad 2. Inclusión de la herramienta Scratch en el diseño de las clases de contenidos matemáticos.

Tabla 18: Etapa 2. Actividad 2. Inclusión de la herramienta Scratch en el diseño de las clases de contenidos matemáticos

Interactuando con la Herramienta Scratch	
Objetivo.	Llevar contenidos del plan de estudios del grado décimo del área de matemáticas a la herramienta Scratch para ser aplicadas luego, con los estudiantes.
Actividades	Taller dirigido para elaborar un objetivo virtual de aprendizaje (Aplicación o juego en Scratch) e insertar en él distintos contenidos referentes al grado décimo en área de matemáticas y generar los contactos con los estudiantes para que puedan hacer uso de ellos.
Recursos	Tutoriales y videos motivaciones de YouTube Computador
Evaluación	Estructuración de una actividad didáctica haciendo uso de Scratch

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Taller paso a paso de un aplicativo en Scratch

TALLER PASO A PASO DE UN APLICATIVO EN SCRATCH CREACION DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA)	
Objetivo	Aprender a hacer objetos virtuales de aprendizaje a partir de la herramienta Scratch
Momento inicial de motivación.	Primero es necesario conocer cuál es la función de un objeto virtual de aprendizaje. Un OVA se fundamenta en la forma como consigue conectar los procesos educativos con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación es decir lo que conocemos como TIC. Además se considera una herramienta esencial para potencializar los procesos de educación. Otras características a tener en cuenta son: - Se fundamenta en el uso de recursos tecnológicos. - Se estructura de una manera significativa - Sirve para exhibir un conocimiento lógico-matemático - Permite desarrollar competencias particulares. - Está asociado a un propósito formativo y educativo. - Tiene un sentido en función de las necesidades del estudiante. La idea es que aprendan a diseñar una herramienta metodológica utilizando las TIC para potencializar dificultad que tengan los estudiantes. Un blog es un objeto virtual de aprendizaje
Desarrollo de actividades	1. Se realiza la instalación asistida del programa Scratch, para lo cual no se necesita un serial de activación ni tampoco una licencia, dado el carácter gratuito de la herramienta. 2. Se abre Scratch y se revisan una a una las herramientas que permiten personalizar nuestro

	aplicativo que más adelante será un OVA. 3. Se diseña un entorno didáctico y llamativo para nuestros estudiantes y que además sea acorde a la temática que vamos a abordar con este recurso. 4. Se establece una actividad u objetivo a lograr dentro del aplicativo (recolectar vidas, ganar puntos, superar niveles, etc.) y la forma en la que queremos que esto se lleve a cabo (ámbito didáctico de la actividad). 5. Se programa a través del lenguaje Scratch el pseudocódigo correspondiente a nuestro aplicativo. 6. Se guarda nuestro aplicativo.
Recursos	Tutoriales y videos de YouTube Computador Programa Scratch
Evaluación	Cada docente construirá un aplicativo en Scratch e integrará varias actividades de matemáticas, con distintos formatos.

Fuente: Elaboración propia

6.7.2.3. Etapa 2. Actividad 3. 3. Curso para estudiantes sobre el uso de la herramienta y lenguaje de programación Scratch.

Tabla 20: Etapa 2. Actividad 3. Interactuando con la herramienta Scratch

Construyendo mi propio aplicativo en Scratch	
Objetivo.	Familiarizar a los estudiantes con el espacio interactivo de Scratch aprendizaje y llevarlos a construir su propio aplicativo como una forma de articular temas de su interés personal.
Actividades	Identificación del uso de las herramientas y apartados dentro de Scratch para la construcción de un aplicativo propio. Direccionar paso a paso el tutorial sobre la construcción de

	su propio aplicativo en Scratch https://www.youtube.com/watch?v=NWW5O1rylZw
Recursos	Tutoriales y videos motivaciones de YouTube Computador Programa Scratch
Evaluación	Disfrute de juegos y creación de su propio aplicativo.

Fuente: Elaboración propia

6.7.3. Etapa 3 validación. Utilización de la herramienta Scratch en el desarrollo de habilidades lógicas y computacionales básicas.

En esta etapa se pretende hacer uso de los objetos virtuales de aprendizaje contruidos y colocarlos a disposición de los estudiantes para que ellos interactúen con ellos y generen aprendizajes nuevos a partir de esta metodología interactiva

6.7.3.1. Etapa 3. Actividad 1. 1. Resolución de problemas lógico-matemáticos a través de la herramienta Scratch.

Tabla 21: Etapa 3. Actividad 1. 1. Resolución de problemas lógico-matemáticos a través de la herramienta Scratch

Disfrutando del aprendizaje	
Objetivo.	Resolver distintas situaciones matemáticas a través de los objetos virtuales contruidos por los docentes y socializados con los estudiantes.
Actividades	El maestro compartirá con los estudiantes los distintos aplicativos para que los estudiantes accedan a ellos y los estudiantes interactuaran con los diferentes materiales

	desarrollados en Scratch, resolviendo las distintas actividades allí propuestas.
Recursos	Computador Programa Scratch Aplicativos desarrollados por el docente y los estudiantes en Scratch
Evaluación	Los estudiantes resolverán las actividades propuestas y tendrán la oportunidad de intercambiar aprendizajes. Mantendrán su atención en las actividades propuestas.
Fuente: Elaboración propia	

6.7.3.2. Etapa 3. Actividad 2. Observaciones y la práctica e identificación de sentires ante la nueva metodología.

Tabla 22: Etapa 3. Actividad 2. Observaciones y la práctica e identificación de sentires ante la nueva metodología

Expresando nuestros sentimientos	
Objetivo.	Conocer los sentires de los estudiantes frente a la forma en que van adquiriendo los aprendizajes.
Actividades	Observación de los avances de los estudiantes Aclaración de instrucciones que no son comprensibles en las actividades. Indagación de su sentir frente al nuevo modelo metodológico.
Recursos	Computador, programa Scratch y disposición para el acompañamiento de los estudiantes.
Evaluación	Los estudiantes expresarán sus opiniones sobre la efectividad de las estrategias y la forma como se sienten en

estos nuevos espacios virtuales.

Fuente: Elaboración propia

6.7.3.3. Etapa 3. Actividad 3. Socialización de resultados con los docentes.

Tabla 23: Etapa 3. Actividad 3. Socialización de resultados con los docentes

Evidenciando resultados	
Objetivo.	Compartir con el equipo de docentes los resultados obtenidos con la práctica realizada por los estudiantes y el nivel de satisfacción al participar de estos espacios virtuales.
Actividades	Conversatorio para exponer los resultados obtenidos en la etapa 3 de validación. Tomar atenta nota de las sugerencias y recomendaciones que el equipo tenga a bien hacer
Recursos	Libreta de notas, computador y lapiceros
Evaluación	Cada docente hará un ejercicio evaluativo en torno a la propuesta implementada y expondrá los acercamientos que continuará haciendo para movilizar los contenidos del área.

Fuente: Elaboración propia

6.8. Factibilidad de la propuesta

La factibilidad es una cualidad inherente a cada actividad humana que determina el grado en que puede ser llevada a cabo una acción o un conjunto de estas con un objetivo definido. En este sentido, la factibilidad de esta investigación y de las actividades propuestas de ellas depende de forma

directa de la manera en la cual se pueda obtener información de las variables o categorías de estudio; para luego ser analizadas y generar conocimiento con el suficiente criterio de veracidad que sirva para la resolución de las problemáticas expuestas inicialmente. Todo lo anterior, relacionado con el tiempo y los recursos necesarios para ser llevada a cabo, buscando siempre que se lleve a cabo de forma efectiva y eficaz.

Tabla 24. Factibilidad de la propuesta

Objetivos	Variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Valoración
Constatar los recursos económicos y financieros necesarios para el proyecto y contrastarlos con los que posee la institución	FACTIBILIDAD DE LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO "SCRATCH"	Evaluación de las dimensiones especificadas con el fin de determinar si el programa computacional SCRATCH podría ser utilizado como herramienta en el aula de la IE en cuestión.	ECONÓMICA	Costo del software	Alta – Software Gratuito
				Costo de computadores	Medio – La IE cuenta con los equipos
				Gastos de conexión a internet	Alto – La IE tiene conexión gratuita
				Salarios	Alto – La IE es pública
Verificar si se cuenta con las herramientas tecnológicas suficientes.			TECNOLÓGICA	Hardware y software en condiciones y según los requerimientos del sistema SCRATCH	Alto – Se cuenta con el hardware y el software óptimo
				Conexión a Internet	Medio – La conexión es moderada
Determinar los recursos técnicos – operativos con los que			TÉCNICA - OPERATIVA	Disponibilidad de Docentes	Alto – Se cuenta con personal suficiente
				Apoyo de	Alto

cuenta el área de informática.				Directivos	
				Conocimientos requeridos para impartir clases de SCRATCH	Alto – El grupo de docentes está capacitado para trabajar con la herramienta

Fuente: Elaboración propia

UNRECHT

BIBLIOGRAFÍA

- Alcalde E., García M. y Peñuelas S. (1998). *Informática Básica*. Mc Graw Hill.
- Alegría, H. (2012). *Habilidades del Pensamiento*. Michoacán: Universidad Pedagógica Nacional.
- Alelú, M., Cantin, S., López, N., & Rodríguez, M. (2009). Estudio de encuestas. Métodos de investigación 3ª Educación espacial. Extraído de:
https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/ENCUESTA_Trabajo.pdf.
- Aprendizaje y Desarrollo Soluciones, (2014). Extraído de: <http://ayd-producciones.academia.iteso.mx/2014/10/09/etapa-operaciones-concretas/>
- ARTEAGA, B.; CAMARGO, S. ¿Cómo se enseña y estudia historia hoy en las Escuelas Normales de México? Una aproximación desde la mirada de los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias Sociales*. Volumen 2012, número 11, Diciembre 2012. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona y Universidad de Barcelona, pp. 99-112.
- Ausubel D., Novak J. y Hanesian H. (1997). *Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.
- Báez, R., & Sequeira, V. (2006). *Métodos Y Técnicas de investigación*. Managua: Universidad nacional Autónoma de Nicaragua. Recuperado de:
<http://datateca.unad.edu.co/contenidos/202030/documentos%20de%20consulta/Metodos%20Tecnicas%20Investigacion.pdf>.
- Barody A. (1988). *El pensamiento matemático de los niños*. Visor. Madrid.

- Barrera, F., Maldonado, D., & Rodríguez, C. (2012). Calidad de la educación Básica y media en Colombia: Diagnostico y pruebas. Universidad del Rosario. Facultad de Economía.
- Barreras, I. (2010). Enfoque metodológico de las habilidades del pensamiento lógico. Universidad de Cienfuegos. Cuba.
- Leer más: <http://www.monografias.com/trabajos33/habilidades-pensamiento/habilidades-pensamiento.shtml#ixzz4VIOkGRrM>
- Batista, M. (2007). Tecnologías de la información y la comunicación en la escuela: trazos, claves y oportunidades para su integración pedagógica. Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. p.33.
- Beltrán, G. (2014). Influencia de una ruta de formación mediada por TIC diseñada para un grupo de profesores de ingeniería de sistemas de la Universidad de la Guajira, con el fin de desarrollar las competencias TIC. Bogotá D.C: Maestría en informática educativa. Recuperado de: [http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/15830/Gonzalo%20Alfonso%20Beltran%20Alvarado%20\(tesis\).pdf?sequence=1](http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/15830/Gonzalo%20Alfonso%20Beltran%20Alvarado%20(tesis).pdf?sequence=1).
- Beltrán, Y., Martínez, Y., & Vargas, A. (2015). El sistema educativo Colombiano en el camino hacia la inclusión Avances y retos. Chian Jan: Educ. vol.18 no.1. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942015000100004.
- Benavides, F. (2007). Políticas Educativas sobre nuevas tecnologías en los países Iberoamericanos. OEI - Revista Iberoamericana de Educación - Número 45. Recuperado de: <http://rieoei.org/rie45a01.htm>.
- Benavides, J. (2011). Impacto de las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el desarrollo y la competitividad del país. Fedesarrollo. Recuperado de: <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Impacto-de-las-Tecnolog%C3%ADas-de-la->

Informaci%C3%B3n-y-las-Comunicaciones-TIC-Informe-Final-Andesco.pdf.

Bernal, C. (2006). "metodología de la investigación" Colombia. Pearson.

Blanco, D, (2014). Implementación de Scratch para potenciar el aprendizaje significativo a través lógica de programación en los estudiantes de Nivel Básica Secundaria. Tecnológico Monterrey- Escuela de Graduados en Educación. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/270880545_Implementacion_de_Scratch_para_potenciar_el_aprendizaje_significativo_a_traves_logica_de_programacion_en_los_estudiantes_de_Nivel_Basica_Secundaria.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). Nuevas propuestas para evaluar el pensamiento computacional. Eduteka. p. 11 Recuperado de: <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/9/284/2120/1>.

Buró. (2010). Internacional de educación. Suiza: Colombia: Datos mundiales de educación. UNESCO - IBE. p 13. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/uvirtualeducacionsp/docDetail.action?docID=10418418&p0>.

Cabello, A. L. (2005). Estudio exploratorio de los sistemas de calidad en las escuelas primarias. ITESM pp. 6 Recuperado de: http://biblioteca.itesm.mx/cgi-bin/doctec/listdocs?co_recurso=doctec:132428.

Cabero, J. (2001). Tecnología Educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza. Barcelona, España: Paidós.

Campo, E., & Devia, C. (2013). Desarrollo de la competencia de razonamiento y argumentación en estudiantes de quinto grado de educación básica primaria. Escenarios. Vol. 11, No. 2, Pág. 87-97. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4735119.pdf>.

- Carmona, N., & Jaramillo, D. (2010). El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas. Pereira: Universidad tecnológica de Pereira. Recuperado de: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/1484/37235C287.pdf;jsessionid=152BF0889DB48D9B82BADD424AC6A75D?sequence=1>.
- Carvajal Alarcón. S. (2007) "Potenciación del pensamiento tecnológico partiendo de la creatividad y la resolución de problemas en los estudiantes de preescolar a tercero de primaria de la Institución Educativa El Horro de Anserma" Manizales: Universidad Católica de Manizales.
- Carnoy, M. (2004). Las TIC en la enseñanza: Posibilidades y Retos. En: Lección inaugural del curso académico. Recuperado de: <http://www.uoc.edu/inaugural04/esp/index.html>.
- Castelán, M., & Hernández, G. (2009). Estrategia didáctica para apoyar la comprensión de la estequiometria a partir del uso de analogías. Recuperado de: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/carteles/1398-F.pdf>.
- Castells, M. (1997). La era de la información: economía, sociedad y cultura. Madrid: Alianza: Vol. 1.
- Castells, M. (2001). Internet y la sociedad red. Lección inaugural del programa de doctorado de la Universidad Oberta de Cataluña. Recuperado de: <http://www.uoc.es/web/esp/articles/castells/print.html>.
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Venezuela: Revista de Educación Laurus. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>.
- Cataldi, Z. (2000). Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo. UNLP ISBN 960-34-0204-2: Recuperado de:

<http://www.iidia.com.ar/rgm/tesistas/cataldi-tesisdemagistereninformatica.pdf>.

Cervantes, G., & Milán, M. (2011). La informática educativa como medio de enseñanza. Cuadernos de Educación y Desarrollo. 3(28) Recuperado de: <http://www.eumed.net/rev/ced/28/cmmp.htm>.

Constitución Política de Colombia. Año 1991.

Cruz Garrido, D. (2011), Departamento de Eléctrica, Universidad Autónoma Metropolitana de Iztapalapa. p. 2.

Danjuma, L., & Asli, A. (2012). Factores que afectan a la calidad del servicio en las universidades tecnológicas de Nigeria. Revista Internacional de Negocios y Gestión Mañana. 2,2, 1 a 11. ISSN: 2.249-9962.

Del Olmo, M. (2002). Desarrollo del Pensamiento Matemático Infantil. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada.

DeVita, N. (2008). Tecnologías de la información y comunicación para las organizaciones del siglo XXI. Maracaibo: ISSN: 1856-6189. Volumen 4. Edición No 2. Recuperado de: <http://www.urbe.edu/publicaciones/cicag/pdf/7-tecnologias-de-informacion.pdf>.

Decreto 1078 de 2015. Ministerio de las TIC.

Department For Education. (2013). The national curriculum in England, Framework document. Accessed 23-06-2014. Recuperado de: <http://www.education.gov.uk/nationalcurriculum>.

Díaz, F., & Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: Mc. Graw Hill. Recuperado de: <http://estudiaen.jalisco.gob.mx/cepse/diaz-barriga-f-y-hernandez-g-2002-estrategia-docentes-para-un-aprendizaje-significativo-mcgraw-hill>.

Eduteka, (2012). Programación en la educación escolar. <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/9/272/2082/1>

Escontrela, R., & Stojanovic, L. (2004). La integración de las TIC en la educación: apuntes para un modelo pedagógico pertinente. Caracas: Rev. Ped v.25 n.74. Recuperado de: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922004000300006.

España, C. (2015) Diseño de actividades educativas en Scratch para la dinamización de Informática. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica Universitat Politècnica de València. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/49749/ESPA%C3%91A%20-%20Dise%C3%B1o%20de%20actividades%20educativas%20en%20Scratch%20para%20la%20dinamizaci%C3%B3n%20del%20Museo%20de%20Inform%C3%A1tica.pdf?sequence=>.

Feierherd, G. E.; Depetris, O.; Jerez, M. (2001). Una evaluación sobre la incorporación temprana de algorítmica y programación en el ingreso a Informática. VII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.

Fernández, D. (2009) Cátedra II de Psicología y Epistemología Genética. Facultad de Psicología, Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.

Fernández, F., & Duarte, J. (2013). El aprendizaje basado en problemas como estrategia para el desarrollo de competencias específicas en estudiantes de ingeniería. Form. Univ. vol.6 no.5. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062013000500005.

Figueredo, O. (2014). Desarrollo de competencias genéricas y específicas a través de una estrategia mediada por TIC en educación superior (II). La Habana: Educ. Med. Super. vol.28 no.4.

- Futschek, G. (2006). Algorithmic Thinking: The Key for Understanding Computer Science. ISSEP 2006, 159 – 168.
- Galindo, M. (2014). Efectos del proceso de aprender a programar con “Scratch” en el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes de grado quinto de educación básica primaria. Escenarios, 12(2), p. 87 -102 DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/esc.v13i2.601>.
- Galvis, A. (2000). Ingeniería de software educativo. Bogotá - Colombia: Uniandes.
- Garatu. (2009). Centro para el Desarrollo Infantil. Extraído de: <http://cdigaratu.blogspot.com.co/2013/01/www.garatu.info.html>
- García, L. & Ruiz, A. (2013). Estrategias de gestión para la capitalización del conocimiento en el contexto de la relación universidad-sector productivo. Red Revista Educere. Venezuela.
- Gil, E. (2002). Identidad y Nuevas Tecnologías. Disponible en: <http://www.voc.edu/web/esplart/gil0902/htm>.
- Giraldo, L. (2014). Competencias mínimas en pensamiento computacional que debe tener un estudiante aspirante a la media técnica para mejorar su desempeño en la media técnica de las instituciones educativas de la alianza futuro digital Medellín. Medellín: Universidad EAFIT. Recuperado de: https://repository.eafit.edu.co/xmlui/bitstream/handle/10784/4488/LeidyYoana_GiraldoGomez_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
- Gómez, D. (2006). Incorporación de las TIC en el aula de química. Bogotá: STUDIOSITAS 1(1), 18 - 22.
- Gómez, M., & Tijerina, R. (2014). Implementación de SCRATCH para potenciar el aprendizaje significativo a través lógica de programación en los estudiantes de nivel básico secundario. With 1106. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/270880545_Implementacion_de_Scratch_para_potenciar_el_aprendizaje_significativo_a_traves_log

ica_de_programacion_en_los_estudiantes_de_Nivel_Basica_Secundaria.

González, A., Esnaola, F., & Martín, M. (2012). Propuestas educativas mediadas por tecnologías digitales. Ciudad de la Plata: Editorial: EUNLP. ISBN n 978-950-34-0937-4. Recuperado de: http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/propuestas_educativas_indice_completo.pdf.

González, F. (1997). La enseñanza de la matemática. El Mácaro: IMPREUPEL.

González, J. (2008). TIC y la transformación de la práctica educativa en el contexto de las sociedades del conocimiento. Catalunya: Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento Recuperado de: <https://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/gonzalez.pdf>.

González, M. R., & I. (2011). La formación de competencias profesionales: un reto en los proyectos curriculares universitarios. Odiseo, Revista Electrónica de pedagogía. 8(16).

González Mariño, julio (2006). «B-learning utilizando software libre, una alternativa viable en educación superior». Revista Complutense de Educación. Vol., 1, n. ° 17, pág. 121-133.

González, V. (2003). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. México: Pax.
Heinmann, K. (2003). Introducción a la metodología de la investigación empírica. Barcelona: Paidotribo.

Hernández, S. (1992). Metodología de la investigación. México: Mc Graw - Hill.

Hernández, S. R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill. p. 102.

- Herrera, J. D. (2012). La formación de docentes investigadores: el estatuto científico de la investigación pedagógica. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*. 3(5). 53 - 62.
- Hmelo-Silver, C. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? v16 n3 p235-266.
- Ivic, I. (1994). Lev Semionovich Vygotsky. (UNESCO, Ed.) *Perspectivas: revista trimestral de educación comparada*, XXIV (3-4), 773-779.
- Jaramillo, D. (2013). Incidencia de la implementación del ambiente de programación Scratch, en los estudiantes de media técnica, para el desarrollo de la competencia laboral general de tipo intelectual exigida por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano. Monterrey, Nuevo León. México: Universidad Autónoma de Bucaramanga. Recuperado de: http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/Tesis_DianaFernandaJaramillo.pdf.
- Jiménez, A. (2006). ¿Qué es la inteligencia? Recuperado de: <http://www.genciencia.com/otros/que-es-la-inteligencia>.
- Joyanes, L. (2003). *Fundamentos de programación: Algoritmos y estructuras de datos*. Mc Graw - Hill Interamericana.
- Kaye, A. (1984). Computer Software. *Scientific American*. 252 (3): 52-59.
- Larkin, M. (2002). Using Scaffolded Instruction To Optimize Learning. *ERIC Digest*, 1-6.
- Larrazolo, N., Backhoff, E., & Tirado, F. (2013). Habilidades de razonamiento matemático de estudiantes de educación media superior en México. Distrito federal, México: *Revista Mexicana de investigación educativa*, vol.18, núm.59, pp. 1137-1163. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/140/14028945006.pdf>.
- Leiva, M. (2006). El pensamiento Lógico en la educación infantil. *Revista Digital " Investigación y Educación"*. N. 22. ISSN 1696-7208.

Recuperado de:
<http://www.redescepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS%20Y%20LIBROS/MATEMATICAS/EL%20PENSAMIENTO%20LOGICO%20EN%20EI.pdf>.

Ley 715 de 1994. Ministerio de Educación Nacional.

Liguori, L. (1995). Las nuevas tecnologías de información y comunicación. En Litwin (1995): Tecnología educativa. Políticas, historias, propuestas, Paidós.

Litwin, E. (1995). Tecnología educativa política, historias, propuestas. Buenos Aires: Recuperado de:
http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Liguori_Unidad_4.pdf.

López García, J, Programación con Scratch cuaderno de trabajo dirigido a estudiantes de grados 3° a 6° cuarta edición: 2007, 2009, 2010, 2011 (4.01, Agosto 2011) FUNDACIÓN GABRIEL PIEDRAHITA URIBE. Recuperado de: <http://www.eduteka.org>.

López, J. (2009). Algoritmos y estructuras de programación. Versión: 2. Tema 5. Recuperado de:
<http://departamento.us.es/edan/php/asig/LICFIS/LFIPC/Tema5FISPC0809.pdf>.

López, J. (2014). Actividades de aula con SCRATCH que favorecen el uso de pensamiento algorítmico el caso del grado 3° en el INSA. Cali: Universidad ICESI, CREA. Recuperado de:
https://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/76942/1/aula_scratch_insa.pdf.

López, N. (2008). Equidad educativa y desigualdad social. Desafíos de la educación en el nuevo escenario Latinoamericano. Buenos Aires: Instituto Internacional de Planteamiento en educación UNESCO.

López, P. (2004). Población muestra y muestreo. Cochabamba: Punto Cero v.09 n.08. Recuperado de:

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012.

- Lozano, A. (2007). Reconocimiento de los estilos de aprendizaje en cursos ofrecidos en línea. En A. Lozano y V. Burgos (comp), Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona (pp. 157-183). México, D.F.: Limusa.
- Marín S, (2013). "El entorno virtual de Scratch como mediación lúdico-pedagógica para potenciar la comprensión del plano cartesiano". Maestría tesis, Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9333/>
- Martín, A. (2015). Programando actividades musicales con Scratch en el aula de primaria. Universidad de Valladolid, Facultad de Educación. Recuperado de: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/12926/1/TFG-B.670.pdf>
- Martínez, L, (2014). "Iniciación a la programación en secundaria: La experiencia del programa Scratch" Universidad de la Rioja. Recuperado de: http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000582.pdf
- Marqués, P. (1999). Los Docentes: funciones, roles, competencias necesarias, formación. Disponible en http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/docentes_funciones.pdf
- Marqués, G. (Versión 4.1, 2005) "Técnicas didácticas con TIC". Recuperado de: <http://peremarques.net/tecnicasdidacticascontic2013.htm>
- Mayor, J., & Suengas, J. (1995). Estrategias metacognitivas. Madrid.
- Mejía, C., & Grisales, J. (2012). Los estilos de aprendizaje y el tiempo empleado por el maestro dentro del aula de clase en la consulta del niño de preescolar y básica primaria de la escuela normal superior Rebeca Sierra Cardona en el año 2012. Escuela Normal Superior.

Recuperado de: http://www.ucm.edu.co/wp-content/uploads/docs/COMPILACION_CONGRESO.pdf.

Memorias Congreso de Investigación y Pedagogía IP. (2011). Perspectivas, retos y transformaciones en contextos educativos. Tunja: ISSN 2256-1951.

Recuperado de: <http://www.uptc.edu.co/eventos/2011/educacion/documentos/memorias.pdf>.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2005). Programa de fortalecimiento de la educación técnica. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-128825_archivo_pdf.pdf.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2008). Educación Técnica y Tecnológica para la Competitividad. Bogotá.

Ministerio de Educación nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias. Colombia: ISBN 958-691-290-6. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Revolución Educativa. Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias ciudadanas. Bogotá - Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. ISBN: 978 - 958 -750 762-1. Recuperado de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf.

Ministerio de Educación Preescolar Básica y Media. (2011). Programa para la transformación de la calidad educativa. Colombia: Derechos Reservados. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles310661_archivo_pdf_gui_a_actores.pdf.

- Miranda, A., Santos, G., & Stipcich, S. (2010). Algunas características de investigaciones que estudian la integración de las TIC en la clase de ciencia. *Rev. Electr. De Invest. Educ.* 12(2), 1-24.
- Mitchell, R. (1993). Problem based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, vol. 68 (1), 52-81.
- Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa guía didáctica. Neiva: Universidad Surcolombiana. Recuperado de: <https://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo+-+Gu%C3%ADa+did%C3%A1ctica+Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n.pdf>.
- Morán, R., Cardoso, E., Cereceda, M., & Ortiz, J. (2015). Evaluación de las competencias docentes de profesores formados en instituciones de educación superior: El caso de la asignatura de tecnología en la enseñanza secundaria. México: *Form. Univ.* vol.8 no.3. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062015000300007.
- Murillo, J. (2009). "SCRATCH, un entorno de programación para niños y niñas". Recuperado de: <http://www.edulibre.info/scratch-un-entorno-de-programacion>.
- National Academy of Sciences. (2010). Report of a workshop on the scope and nature of computational thinking. Washington, DC: National Academies Press.
- National Research Council. (1999). Being Fluent with Information Technology. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Noreña, P. Sepúlveda, J. (2008) "Ambientes de aprendizaje significativos a través de Material educativo computarizado para potenciar la inteligencia lingüística y lógico matemática en los estudiantes de

grados kínder y primero”. Manizales: Universidad Católica de Manizales

Novak, J.D. (1988). Teoría y práctica de la educación. Alianza Universidad, Madrid.

North Carolina State Board of Education. (n.d.). State board of education strategic plan. Retrieved from. Recuperado de: <http://stateboard.ncpublicschools.gov/strategic-plan/strategic-plansummary.pdf>.

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2009). Para recuperarse de la crisis: Informe sobre un pacto mundial para el empleo. Ginebra: Recuperado de: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/ed_normrelconf/documents/meetingdocument/wcms_115078.pdf.

Oliveros, E. (2010). Guía de Aplicación Curricular. Grupo Editorial Norma. Bogotá.

Osses, S., & Jaramillo, S. (2008). Metacognición: Un camino para aprender a aprender. Valdivia: Estud. Pedagóg. v.34 n.1 Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052008000100011.

Otálora, J. (2007) “herramienta del Análisis de Tareas”.

Palma, C., & Sarmiento, R. (2015). Estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para mejoramiento de las competencias matemáticas en primaria. México: RMIE vol.20 no.65. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140566662015000200013.

Pastrán, F. y Pinzón, F. (2014). El software libre como estrategia neuropedagógica (tricerebral) en el aprendizaje de la factorización de

expresiones algebraicas. Disponible en repositorio de la Universidad Cooperativa de Colombia.

Pedraza, L. (2012). Desafíos para el profesorado en la sociedad del conocimiento. Arica: Ingeniare. Rev. Chil. ing. vol. 20 no.1. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052012000100014.

Pérez, M. (1996). El software educativo. Biblioteca virtual de tecnología educativa. Recuperado de: http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/. Peyton, S. (2014).

Pinzón, C., Benítez, C. (2014). "Scratch como nueva alternativa en los ambientes de aprendizaje", Barranquilla: Universidad Minuto de Dios. Teaching creative computer science. Recuperado de: <http://tedxexeter.com/2014/05/06/simon-peyton-jones-teaching-creative-computer-science>.

Pinzón, F. (2016). Elementos que intervienen en el quehacer educativo. Revista Oratores -año 4-nº. 5- diciembre 2016 - mayo 2017. Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología (UMECIT). Recuperado el 14 de junio de 2017 de: <http://revistas.umecit.edu.pa/index.php/oratores/article/view/110/103>

Polya, G. (1957). Princeton: Princeton University Press. How to solve it (segunda ed.).

Resnick, M., Flanagan, M., Kelleher, C., MacLaurin, M., Ohshima, Y., Perlin, K., & Torres, R. (2009). Growing Up Programming: Democratizing the Creation of Dynamic Interactive Media. Proceedings of the CHI (Computer-Human Interaction) '09 conference. Boston.

Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una didáctica para la enseñanza Universitaria. Educación y Educadores, 8.

- Rey, C., Matos, E., Tardo, Y., & Cruz, L. (2011). La formación socio- laboral profesional en la educación superior: una mirada desde la semipresencialidad. *Pedagogía Universitaria*. Vol. XVI No.3. Recuperado de: cvi.mes.edu.cu/peduniv/index/phd/peduniv/article/download/82/80.
- Ríos, G. (2015). "Scratch + ABP, Como Estrategia Para El Desarrollo Del Computacional". Universidad Eafit- Medellín. Recuperado de: https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/7849#.V_aw_vnhDIU
- Rojas, E., M.C. López & M. Valverde. 1999. Single cell gel electrophoresis assay: methodology and applications. *J. Chromatogr B*. 722: 225-254.
- Rodríguez, K. (2013). Operaciones Concretas y Formales. Extraído de: <http://operacionesconcretasyformales.blogspot.com.co/2013/02/etapas-cognoscitivas-piaget-fue-un.htm>
- Roegiers, X. (2007). *Pedagogía de la integración. Competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza*. San José, Costa Rica: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana y AECI. Colección IDER (Investigación y desarrollo educativo regional), 328 p. ISBN: 978-9968-818-36-0
- Ruiz, A., Gómez, F., & González, J. (2010). Análisis y discusión de los resultados del proceso de evaluación de los primeros hiper entornos de aprendizaje del proyecto Galenomedia. vol.24, n4, pp.
- Ruiz, J., & Dávila del Valle, I. (2013). Las nuevas tecnologías como herramienta que facilitan la educación formativa en la educación. VII. Times New Román 8. Recuperado de: <http://www.seeci.net/cuiciid2013/PDFs/UNIDO%20MESA%202%20DO CENCIA.pdf>.
- Salgado, A., Berenguer, I., Sánchez, A., & Fernández, Y. (2012). Lógica algorítmica para la resolución de problemas de programación computacional: una propuesta didáctica. ISSN 2224-2643. Recuperado de:

<https://es.scribd.com/document/174622833/DialnetLogicaAlgoritmicaParaLaResolucionDeProblemasDeProg-4233599-1>.

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza. Revista de Universidad y Sociedad del conocimiento (RUSC). UOC. Vol. 1, n1. Recuperado de: <http://www.uoc.edu./rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>.

Salazar, J. (2015). "Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza del inglés en las instituciones educativas públicas del municipio de Neiva – estudio diagnóstico". Recuperado por: <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/3735/1/VE13.118.pdf>.

Sampieri, Fernández, & Baptista, (2006). "Metodología de la investigación 4ta edición".

Sánchez, F., García, J., & Susaeta, L. (2009). El uso del software educativo en el desempeño profesional del profesor general integral de secundaria básica de la enseñanza de la computación. Argentina: El Cid. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/uvirtualeducacionsp/Doc?id=10327201&ppg=4>.

Schmelkes, S. (1994). Hacia una mejor calidad de nuestras escuelas. México: OEA/OAS. Disponible en <http://www.ctascon.com/Hacia%20una%20mejor%20calidad%20de%20las%20Escuelas.pdf>

SENA - Dirección General. (2013). Proyecto educativo institucional SENA. Bogotá: Dirección de formación Profesional Integral. Recuperado de: es pertinente retomar lo mencionado, respecto a instituciones como el SENA, la cual ha implementado la tecnología en sus propuestas educativas. Su principal objetivo es la capacitación y aprendiz.

- Siliconvall, (2015). Beneficios de Aprender Scratch.
<http://www.siliconvall.com/5-beneficios-de-aprender-scratch/>
- Singer, J., & Singer, D. (1981). Television, Imagination, and aggression: A study of preschoolers. Hillsdale. NJ. Erbaum.
- Stager, G. & Libow, S. (2013). Invent to learn: Making, thinking, and engineering in the classroom. Torrance, CA: Constructing Modern Knowledge Press.
- Taborda, H., & Medina, D. (2013). Investigación: SCRATCH y el desarrollo de habilidades de pensamiento. Eduteka. Recuperado de: http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/investigacion_Scratch.
- Triantafyllou, E. & Timcenk, O. (2013). Applying Constructionism and Problem Based Learning for Developing Dynamic Educational Material for Mathematics At Undergraduate University Level. The 4th International Research Symposium on Problem-Based Learning (págs. 1-8). Kuala Lumpur: IRSPBL.
- UNESCO. (2009). Comprehensive program to enhance technology. Engineering and science NCE Education (competence).
- Valdez, A. (2012). Pensamiento Lógico Aplicado a la Programación. <http://programacionenjamecatronica.blogspot.com.co/2012/04/pensamiento-logico-aplicado-la.html>
- Valenzuela, J. y Flores, M. (2012) "Fundamentos de la investigación educativa" México: Trillas.
- Velásquez, Á, R. Metodología de la Investigación Científica. Editorial San Marcos, Lima_ Perú 1999.
- Vidal, L., & Rodríguez, A. (2010). Multimedias educativas. Educ Med Super 24(3): 430-41. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000300013&lng=es.

- Vizcarro, C. y León, J. A. (1998). Nuevas tecnologías para el aprendizaje. Madrid: Pirámide.
- Vygotsky, L. S. (1995). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Grijalbo Mondadori.
- Wing, J. (2008). Computational thinking and thinking about computing". <https://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/talks/ct-and-tc-long.pdf>
- Yuni, J.A. & Urbano, C.A. (2006). Técnicas para investigar y formular proyectos de investigación. Ed. Brujas. Argentina.
- Zangara, A. (2009). Uso de nuevas tecnologías en la educación: una oportunidad para fortalecer la práctica docente. Brasilia: Revista de la Escuela de Lenguas Puertas Abiertas. ISSN 1853-614X. Recuperado de: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.4366/pr.4366.pdf

ANEXOS

ÍNDICE DE SIGLAS

ABP: Aprendizaje Basado en Problemas

AVA: Aula Virtual de Aprendizaje

CSTA: Colegio Santo Tomás de Aquino

DATASISWEB: Data Sistemas por la Web

EAFIT: Escuela de Administración Finanzas e Instituto Tecnológico

FGPU: Physical Graphics Processing Unit

ICFES: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación

Superior

IETT: Initiative of Educational Transformation of Teaching

INSA: Instituto Nuestra Señora de la Asunción

ISTE: Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación

HA: Hipótesis Alternativa

HO: Hipótesis Operacional

ISTE: Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación

LOGO: Lenguaje de Programación

MIT: Massachusetts Institute of Technology

MITICA Modelo De Integración De Las TIC En El Currículo

MEN: Ministerio de Educación Nacional

OIT: Organización Internacional del Trabajo

PBL: Problem Based on Learning

PC: Personal Computer

PISA: Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes

PNE: Plan Nacional de Educación

TFG: Grupo de Enfoque Técnico

TIC: Tecnologías de Información y Comunicación

SCRATCH: Lenguaje de Programación Visual

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural
Organization

DUR-TIC: Decreto Único Reglamentario de las TIC

PIB: Producto Interno Bruto

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Montería, octubre 25 de 2016

Señores

HERNANDO BENJAMÍN PÉREZ GAMERO
Rector

CARLOS MAURICIO GALEANO ALMANZA
Coordinador académico
Institución Educativa Mogambo

Asunto: Consentimiento para desarrollo de la investigación de la tesis de maestría en Planificación y Administración Educativa.

Por medio de la presente solicitamos permiso al rector y a la coordinación académica, para la implementación de un instrumento para la recolección de datos, para la investigación que llevamos a cabo a través de la tesis titulada: implementación del programa “Scratch” en el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas en estudiantes de grado décimo de la institución educativa Mogambo.

Lo anterior, para la Maestría en Planificación y Administración Educativa orientada por la fundación ESESCO en convenio con la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT). Este estudio está siendo realizado como parte de la tesis de grado para obtener el título de magister en planificación y administración educativa.

Estaremos altamente agradecidos con su colaboración. Toda la información obtenida será estrictamente confidencial. Se guardará y se respaldará la información de manera tal que seamos las únicas personas que manejen dicha información que nos está siendo otorgada gracias a su consentimiento y autorización. Los resultados obtenidos en este proceso de validación serán utilizados exclusivamente para fines de la investigación de la maestría.

Agradecemos de su atención y colaboración.

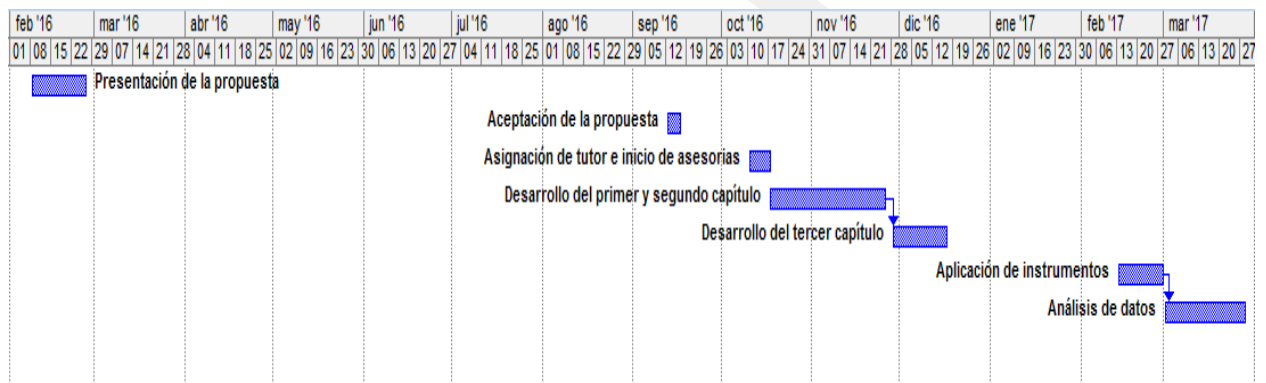
Atentamente

JULIO CÉSAR TORRES PINEDA.

JORGE HERNÁNDEZ BENÍTEZ.

Estudiantes de la Maestría en Planificación y Administración Educativa.
Docentes en las áreas de Matemáticas y Física e Inglés respectivamente.

TABLA DE DESARROLLO CRONOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN



ENCUESTA APLICADA A DOCENTES



IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA “SCRATCH” EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO LÓGICO Y COMPUTACIONAL EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MOGAMBO.

Esta encuesta respeta toda confidencialidad de la información aquí expresada de conformidad con la ley 1581 de 2012, su decreto reglamentario 1377 de 2013 Protección de Datos

Lugar: _____

Fecha: _____ Hora de

aplicación _____

Los docentes Julio César Torres Pineda, Jorge Alexander Hernández Benítez, como estudiantes de Maestría en Administración y Planificación Educativa en la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT) de Panamá están realizando un estudio sobre la implementación del programa “Scratch” para el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y computacional desde el área de matemáticas.

El estudio pretende identificar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas, además de establecer en qué medida Scratch influye en el desarrollo del pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas en los estudiantes de grado 10, elaborando una propuesta de implementación del Scratch como herramienta en desarrollo del pensamiento lógico y computacional en los estudiantes de este grado.

Por lo anterior, se solicita la mayor veracidad y objetividad en la información suministrada, de igual manera, se garantiza confidencialidad de sus respuestas las cuales servirán para incentivar el desarrollo del pensamiento lógico y computacional de los estudiantes del grado 10° de la Institución Educativa Mogambo.

Aspectos generales

Por favor marque con una X la opción que corresponda.

1. Sexo

() Masculino () Femenino

2. Edad:

.....

3. Área de conocimiento o desempeño:

.....

4. Experiencia docente (en años):

.....

5. Tipo de vinculación:

() Provisional () Periodo de prueba () Propiedad o carrera administrativa

Habilidades en el manejo del Programa Scratch

6. ¿Conoce usted el Programa “Scratch”?

☐ SI ☐ NO

7. ¿Ha utilizado alguna vez el Programa “Scratch”?

☐ SI ☐ NO

8. ¿Conoce las herramientas y entorno de trabajo de “Scratch”?

☐ SI ☐ NO

9. ¿Cómo calificaría su habilidad en el manejo del programa “Scratch”?

☐ Muy buena ☐ Buena ☐ Regular ☐ Mala ☐ Ninguna

Habilidades Básicas del Pensamiento

10. ¿Ha preparado clases de matemáticas mediante el uso de las herramientas de trabajo de “Scratch”?

☐ SI ☐ NO

11. ¿Cuánto tiempo usa o estaría dispuesto a usar las herramientas del programa “Scratch” diariamente?

☐ < (1) Hora ☐ 1 Hora ☐ Entre (2) y (3) Horas ☐ > (3) Horas

12. ¿Estaría usted dispuesto a recibir capacitaciones en el manejo de “Scratch” para el desarrollo de las clases de matemáticas?

☐ SI ☐ NO

13. ¿Estaría dispuesto(a) a apoyar la clase de matemáticas mediante el uso del Programa “Scratch”?

☐ SI ☐ NO

14. ¿Considera usted que el diseño de proyectos o programas en la clase de matemáticas utilizando “Scratch” promueve la creatividad?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo
☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo.

15. ¿Cree que el ambiente de programación Scratch ha permitido fortalecer su formación en la solución de problemas matemáticos en la solución creativa de estrategias que permitan dicha solución?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo
☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo.

Habilidades del Pensamiento Lógico

16. ¿Considera usted que el uso de Scratch en el aula de clases permite analizar representaciones decimales de los números reales para diferenciar entre racionales e irracionales y las propiedades, relaciones y elementos que los componen?

☐ SI ☐ NO

17. ¿Está usted de acuerdo en que las herramientas y entorno de trabajo de Scratch son útiles para comparar y contrastar las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales) establecer las diferencias entre los mismos, sus relaciones y operaciones para construir, manejar y utilizar apropiadamente los distintos sistemas numéricos?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo
☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo.

18. ¿El manejo de la herramienta Scratch permite Determinar las facetas inherentes a la densidad e incompletitud de los números racionales, sus propiedades y diferencias a través de métodos numéricos, geométricos y algebraicos?

☐ Siempre ☐ Casi siempre ☐ Algunas veces ☐ Casi nunca ☐ Nunca

19. ¿Cree usted que el uso de Scratch en las clases de matemáticas contribuye a Interpretar mejor las expresiones algebraicas para descubrir las relaciones, razonamientos o propiedades que existen entre las gráficas de funciones polinómicas y racionales de sus derivadas?

☐ SI ☐ NO

Habilidades del Pensamiento Computacional

20. ¿Considera usted la formulación de problemas matemáticos pueden ser resueltos utilizando las herramientas y propiedades del programa Scratch en el aula de clases?

☐ SI ☐ NO

21. ¿Considera usted que las herramientas de “Scratch” y su entorno de trabajo permite organizar datos relacionados a los problemas matemáticos de manera Lógica y analizarlos de manera más comprensible?

☐ SI ☐ NO

22. ¿El entorno de trabajo colaborativo de “Scratch” permite representar datos mediante modelos o simulaciones propias del proceso de enseñanza-aprendizaje de las clases de matemáticas?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo

☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo.

23. ¿El ambiente de programación Scratch le ha permitido a sus estudiantes identificar, analizar e implementar posibles soluciones de una manera más eficiente y efectiva?

☐ Siempre ☐ Casi siempre ☐ Algunas veces ☐ Casi nunca ☐ Nunca

<https://goo.gl/forms/tGMTuiw8BpsUZPmM2>

POR SU COLABORACIÓN,

¡MUCHAS GRACIAS!

ENCUESTA APLICADA A ESTUDIANTES



IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA “SCRATCH” EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO LÓGICO Y COMPUTACIONAL EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MOGAMBO.

*Esta encuesta respeta toda confidencialidad de la información aquí expresada de conformidad con la
ley 1581 de 2012, su decreto reglamentario 1377 de 2013 Protección de Datos*

Lugar:

Fecha: _____ Hora de
aplicación _____

Los docentes Julio César Torres Pineda, Jorge Alexander Hernández Benítez, como estudiantes de Maestría en Administración y Planificación Educativa en la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT) de Panamá están realizando un estudio sobre la implementación del programa “Scratch” para el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y computacional desde el área de matemáticas.

El estudio pretende identificar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas, además de establecer en qué medida Scratch influye en el desarrollo del pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas en los estudiantes de grado 10, elaborando una propuesta de implementación del Scratch como herramienta en desarrollo del pensamiento lógico y computacional en los estudiantes de este grado.

Por lo anterior, se solicita la mayor veracidad y objetividad en la información suministrada, de igual manera, se garantiza confidencialidad de sus respuestas las cuales servirán para incentivar el desarrollo del pensamiento lógico y computacional de los estudiantes del grado 10° de la Institución Educativa

Aspectos generales

Por favor marque con una X la opción que corresponda según su criterio

1. Edad _____ años

2. sexo

() Masculino () Femenino

CUESTIONARIO

Habilidades en el uso del Programa Scratch

3. ¿Conoce usted el Programa “Scratch”?
() SI () NO
4. ¿Ha utilizado alguna vez el Programa “Scratch” en clases?
() SI () NO
5. ¿Conoce las herramientas y entorno de trabajo de “Scratch”?
() SI () NO
6. ¿Cómo calificaría su habilidad en el manejo del programa “Scratch”?
() Muy buena () Buena () Regular () Mala () Ninguna
7. ¿Has diseñado proyectos o programas en clases de matemáticas mediante el uso de las herramientas de trabajo de “Scratch”?
() SI () NO

Habilidades Básicas del Pensamiento

8. ¿Le gustaría usar las herramientas de “Scratch” en las clases de matemáticas?
() SI () NO
9. ¿Considera usted que el diseño de proyectos o programas en la clase de matemáticas utilizando “Scratch” promueve su creatividad?
() Totalmente de acuerdo () De acuerdo () Parcialmente de acuerdo
() En desacuerdo () Totalmente en desacuerdo.
10. ¿Considera usted que el uso de “Scratch” en el desarrollo de la clase de matemáticas es Positivo?
() Totalmente de acuerdo () De acuerdo () Parcialmente de acuerdo
() En desacuerdo () Totalmente en desacuerdo.

Habilidades del Pensamiento Lógico

11. ¿Cree usted que el uso de Scratch en el aula de clases permite analizar mejor las representaciones decimales de los números reales y la diferencia entre racionales e irracionales?

☐ SI ☐ NO

12. ¿Está usted de acuerdo en que las herramientas y entorno de trabajo de Scratch son útiles para comparar y contrastar las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales)?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo

☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo.

13. ¿El manejo de la herramienta Scratch permite Determinar las características propias de los números racionales, sus propiedades y diferencias a través de métodos numéricos, geométricos y algebraicos?

☐ Siempre ☐ Casi siempre ☐ Algunas veces ☐ Casi nunca ☐ Nunca

14. ¿Cree usted que el uso de Scratch en las clases de matemáticas contribuye a Interpretar mejor las expresiones algebraicas y las funciones polinómicas y racionales de los sistemas numéricos?

☐ SI ☐ NO

Habilidades del Pensamiento Computacional

15. ¿Considera usted que las herramientas de Scratch le ayudan a solucionar los problemas matemáticos propuestos por el docente en el desarrollo de las clases?

☐ SI ☐ NO

16. ¿Considera usted que las herramientas de “Scratch” y su entorno de trabajo permite organizar de manera lógica los datos relacionados a los problemas y la temática de las clases de matemáticas?

☐ SI ☐ NO

17. ¿El entorno de trabajo colaborativo de “Scratch” le ha resultado útil y práctico a la hora de representar datos mediante modelos o simulaciones en el computador?

☐ SI ☐ NO

18. ¿El ambiente de programación Scratch le ha permitido identificar, analizar e implementar posibles soluciones de una manera más eficiente y efectiva?

☐ Siempre ☐ Casi siempre ☐ Algunas veces ☐ Casi nunca ☐ Nunca

<https://goo.gl/forms/vZBkhJPdU5iVcNt33>

**POR SU COLABORACIÓN,
¡MUCHAS GRACIAS!**



JUICIO DE EXPERTOS

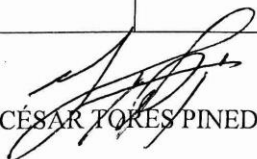
Por medio de la presente deseamos invitarlos a participar como jueces de un proceso de validación de un instrumento que se ha elaborado para la tesis de maestría en Planificación y Administración Educativa orientados por la fundación ESESCO en convenio con la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y tecnología (UMECIT).

Este estudio está siendo para el proceso de investigación de la tesis titulada: Implementación del programa "Scratch" en el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Mogambo. Esperamos que ustedes puedan dar sus apreciaciones con respecto a la prueba de competencias que se les aplicará a los estudiantes, aportando en la calidad y validez de la misma. El proceso de revisión tendrá una duración de cuarenta minutos.

Si desea aceptar esta invitación le estaremos muy agradecidos. Garantizamos que toda la información obtenida será estrictamente confidencial. Se guardará y respaldará la información de manera tal que seamos las únicas personas que manejemos la información que se nos está siendo otorgada gracias a su autorización. Los resultados de este proceso de validación serán utilizados únicamente para fines de la investigación de la maestría.

Gracias por su atención y oportuna colaboración.

APELLIDOS	NOMBRES	LUGAR DE TRABAJO	CARGO Y ÁREA	ACEPTACIÓN
BADER CORREA	RAÚL ELÍAS	I. E. MOGAMBO	DOCENTE DE TECNOLOGÍA	Raúl Bader.


JULIO CÉSAR TORRES PINEDA


JORGE HERNÁNDEZ BENÍTEZ

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA A ESTUDIANTES

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento		X		
Calidad de redacción de los ítems	X			
Pertinencia de las variables con los indicadores	X			
Relevancia del contenido		X		
Factibilidad de aplicación	X			

Apreciación cualitativa

Cumple con los requisitos y criterios.

Observaciones

Ninguna.

Validado por:

Raúl Bader

Profesión:

Mag. Tecnología Educ.

Lugar de trabajo:

F.E. Mogambo (Montería)

Cargo que desempeña:

Docente de Tecnología

Fecha:

Enero 23 de 2017

Firma:

Raúl Bader.

Docentes de Matemáticas y Física e Inglés respectivamente
INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA A DOCENTES

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento	X			
Calidad de redacción de los ítems	X			
Pertinencia de las variables con los indicadores		X		
Relevancia del contenido	X			
Factibilidad de aplicación		X		

Apreciación cualitativa

Cumple con los criterios

Observaciones

Ninguna

Validado por:

Raúl Bauder

Profesión:

Mag. Tecnología Educ.

Lugar de trabajo:

I. E. Mogambo (Montería)

Cargo que desempeña:

Docente de Tecnología

Fecha:

Enero 23 de 2017

Firma:

Raúl Bauder.



JUICIO DE EXPERTOS

Por medio de la presente deseamos invitarlos a participar como jueces de un proceso de validación de un instrumento que se ha elaborado para la tesis de maestría en Planificación y Administración Educativa orientados por la fundación ESESCO en convenio con la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y tecnología (UMECT).

Este estudio está siendo para el proceso de investigación de la tesis titulada: Implementación del programa "Scratch" en el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y computacional en el área de matemáticas en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Mogambo. Esperamos que ustedes puedan dar sus apreciaciones con respecto a la prueba de competencias que se les aplicará a los estudiantes, aportando en la calidad y validez de la misma. El proceso de revisión tendrá una duración de cuarenta minutos.

Si desea aceptar esta invitación le estaremos muy agradecidos. Garantizamos que toda la información obtenida será estrictamente confidencial. Se guardará y respaldará la información de manera tal que seamos las únicas personas que manejemos la información que se nos está siendo otorgada gracias a su autorización. Los resultados de este proceso de validación serán utilizados únicamente para fines de la investigación de la maestría.

Gracias por su atención y oportuna colaboración.

APELLIDOS	NOMBRES	LUGAR DE TRABAJO	CARGO Y ÁREA	ACEPTACIÓN
Norio Reynel	Ubaldo	IE. Mogambo	Docente Física	

JULIO CÉSAR TORRES PINEDA

JORGE HERNÁNDEZ BENÍTEZ

Docentes de Matemáticas y Física e Inglés respectivamente
INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA A DOCENTES

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento	X			
Calidad de redacción de los ítems	X			
Pertinencia de las variables con los indicadores		X		
Relevancia del contenido	X			
Factibilidad de aplicación		X		

Apreciación cualitativa

Cumple con los criterios
 planteados en el instrumento

Observaciones

No se tiene observación alguna

Validado por: Ubaldo Neri Profesión: Magister en Ciencias Física

Lugar de trabajo: I. E. Mogambo (Montería)

Cargo que desempeña: Docente de Física

Fecha: Enero 23 de 2017 Firma: [Firma]

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

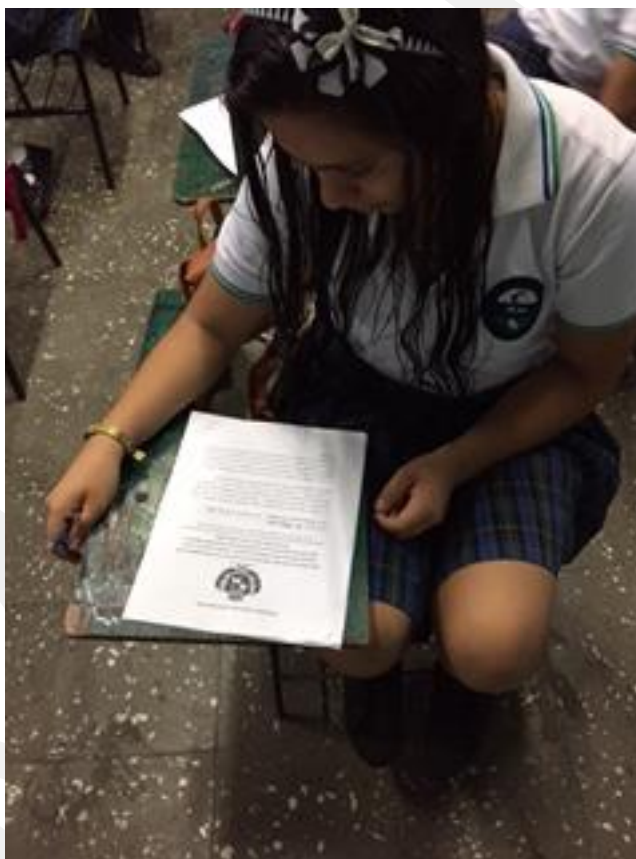


Foto 1. Aplicación de encuesta a estudiantes.

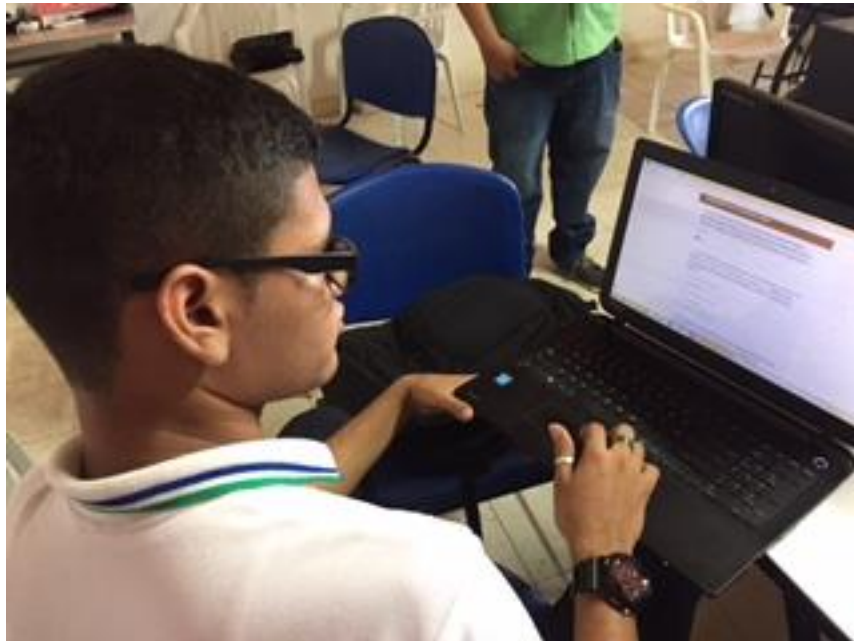


Foto 2. Aplicación de encuesta a estudiantes.



Foto 3. Aplicación de encuesta a estudiantes



Foto 4. Aplicación de encuesta a estudiantes



Foto 5. Estudiantes recibiendo orientaciones.



Foto 6. Docente de matemáticas haciendo la encuesta