

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN TIC PARA ENSEÑANZA DE
PROGRAMACIÓN: UNA ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO LÓGICO**

YUDY ANGELICA RAMIREZ WALTEROS

Trabajo de grado para optar el título de Magister En TIC

Aplicadas A las Ciencias De La Educación



**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA
MAESTRIA EN TIC APLICADAS A LAS CIENCIAS DE LA EDUCACION
DUITAMA – BOYACA**

2019

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN TIC PARA ENSEÑANZA DE
PROGRAMACIÓN: UNA ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO LÓGICO**

YUDY ANGELICA RAMIREZ WALTEROS

**Trabajo de grado para optar el título de Magister En TIC
Aplicadas A las Ciencias De La Educación**

DIRECTOR:

JORGE ENRIQUE OTALORA LUNA.

Ph.D. Ingeniería de Software

Doctor. Ingeniería de Software

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA
MAESTRIA EN TIC APLICADAS A LAS CIENCIAS DE LA EDUCACION
DUITAMA – BOYACA**

2019

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Duitama, junio de 2019

Dedicatoria

“Así, conociendo que diez es más que tres, si alguno me dijere: “no, es al revés, tres es más que diez y como prueba de ello transformaré este bastón en serpiente”, y lo transformase efectivamente siendo yo testigo de tal cosa, no debería dudar sin embargo de mi conocimiento por ese motivo y no debería resultar de aquello más que mi admiración ante aquel poder suyo, pero sin dudar en absoluto de lo que conozco”.

Algazel (Confesiones)

La formación y conocimiento profesional es un constante camino que recorremos a lo largo de la vida, para cumplir nuestras metas, por tanto, dedico este triunfo profesional a:

Dios y a nuestra querida madre - la Virgen María:

Por su iluminación divina y su presencia en cada momento e instante de mi vida, y en especial en el desarrollo de este proyecto que permitió beneficiar a un grupo de estudiantes con dificultades en su pensamiento lógico y analítico

A mi familia:

Por su apoyo incondicional, sus consejos y palabras de aliento para lograr llevar a feliz término este estudio, así como su abnegada voluntad de cooperación durante el tiempo que estuve realizando mi maestría

A los educadores

Para que Dios los ilumine y puedan encontrar la luz que guie su senda en busca de opciones y/o alternativas que les permitan desarrollar el aprendizaje de sus estudiantes de manera significativa

Yudy Angélica Ramírez Walteros

AGRADECIMIENTOS

Las obras de un autor nunca se deben a su propio mérito. La autora expresa sus agradecimientos por la colaboración e interés en el desarrollo de esta investigación a:

A Dios por permitirme llevar a cabo este proyecto importante en mi vida.

A mi familia por su apoyo constante y permanente.

A Jorge Enrique Otorola Luna director de la investigación, por su asesoría, aportes y orientación para el desarrollo de este estudio.

A los docentes de la Maestría en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación por sus orientaciones para el desarrollo y consolidación de la investigación.

A la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, seccional Duitama y,

A todas aquellas personas que de una u otra forma y de manera desinteresada colaboraron en la realización de esta investigación.

A todos ¡Gracias!

Título

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

Resumen

Este estudio describe una experiencia educativa en la cual se aplicó a un grupo de estudiantes que pertenecen al grado quinto de educación básica primaria y asisten a la institución educativa Guillermo León Valencia sede Gabriela Mistral en el municipio de Duitama Boyacá una estrategia didáctica basada en la enseñanza de programación a través de las TIC (software basado en el empleo de la multimedia), para desarrollar su pensamiento lógico; con base en la exploración del contexto educativo y la aplicación de un diagnóstico a los educandos se formuló el objetivo general del estudio: Desarrollar e implementar una estrategia didáctica basada en la enseñanza de la programación a través de recursos multimediales, que contribuya a potenciar el pensamiento lógico en niños en edad escolar de 10 a 12 años.

Metodológicamente se trata de un estudio anidado, pues se enmarca dentro del paradigma cuantitativo, dado que se estimaron las variables rendimiento escolar de los estudiantes en el área de matemáticas, así como las competencias y habilidades del pensamiento lógico, desde el paradigma cualitativo se tuvieron en cuenta las opiniones y conceptos de los sujetos participantes en el estudio. Se utilizó la comparación para contrastar la realidad del escenario educativo; los resultados obtenidos se encontró que la enseñanza de la programación es una manera didáctica interactiva utilizando las TIC, que permite que los estudiantes fortalezcan su pensamiento lógico y lo empleen para desarrollar y solucionar problemas en su entorno escolar, social y familiar.

Palabras Clave: TIC, Pensamiento Lógico, Programación, Contexto Educativo

Title

ICT-Based Teaching Strategy for Developing the Logical Thinking in childhood.

Abstract

This study describes an educational experience in which it was applied to a group of students who belong to the fifth grade of primary basic education and attend the educational institution Guillermo León Valencia Gabriela Mistral headquarters in the municipality of Duitama Boyacá a teaching strategy based on teaching of programming through ICT (software based on the use of multimedia), to develop their logical thinking; Based on the exploration of the educational context and the application of a diagnosis to the students, the general objective of the study was formulated: To develop and implement a didactic strategy based on the teaching of programming through multimedia resources, which contributes to enhance thinking logical in children of school age from 10 to 12 years.

Methodologically it is a nested study, since it is framed within the quantitative paradigm, given that the students' school performance variables were estimated in the area of mathematics, as well as the skills and abilities of logical thinking, since the qualitative paradigm was taken into account. counts the opinions and concepts of the subjects participating in the study. The comparison was used to contrast the reality of the educational scenario; From the results obtained it was found that the teaching of programming is an interactive didactic way using ICT, which allows students to strengthen their logical thinking and use it to develop and solve problems in their school, social and family environment.

Keywords: ICT, Logical Thinking, Programming, Educational Context

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	16
1. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	20
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	23
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.4. JUSTIFICACIÓN	24
1.5. OBJETIVOS	27
1.5.1. OBJETIVO GENERAL	27
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
2. MARCO REFERENCIAL	30
2.1. MARCO TEÓRICO	30
2.1.1. CONCEPTO DE PENSAMIENTO	30
2.1.2. PROCESO DE DESARROLLO DEL PENSAMIENTO	32
2.1.3. APRENDIZAJE BASADO EN EL PENSAMIENTO: UNA PRIORIDAD EN EL SIGLO XXI	34
2.1.4. TIPOS DE PENSAMIENTO	36
2.1.4.1. Pensamiento reflexivo	37
2.1.4.2. Pensamiento crítico	38
2.1.4.2.1. Importancia del pensamiento crítico	39
2.1.4.2.2. Características del pensador crítico	39
2.1.4.3. Pensamiento analítico	40
2.1.4.3.1. Funciones del pensamiento analítico	40
2.1.4.4. Pensamiento creativo	41
2.1.4.4.1. Técnicas del pensamiento creativo	42
2.1.4.5. Pensamiento práctico	43
2.1.4.6. Pensamiento deductivo	44
2.1.4.7. Pensamiento inductivo	45
2.1.5. PROCESOS BÁSICOS DEL PENSAMIENTO	46
2.1.5.1. La observación	46
2.1.5.2. Descripción	47
2.1.5.3. La comparación	47
2.1.5.4. La clasificación	48
2.2. PENSAMIENTO LÓGICO	49
2.2.1. EL RAZONAMIENTO COMO FORMA LÓGICA DEL PENSAMIENTO	53

2.2.2.	CARACTERÍSTICAS DEL PENSAMIENTO LÓGICO	55
2.2.3.	CARACTERÍSTICAS DEL PENSAMIENTO LÓGICO INFANTIL	56
2.2.4.	IMPORTANCIA DEL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO EN EDADES TEMPRANAS	58
2.2.5.	TIPOS DE PENSAMIENTO LÓGICO	59
2.2.6.	IMPLICACIONES DE LA FALTA DEL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO	60
2.3.	EL PENSAMIENTO DESDE LA PSICOLOGÍA DEL DESARROLLO	61
2.3.1.	TEORÍA DEL PENSAMIENTO SEGÚN JEAN PIAGET	61
2.3.2.	ETAPAS DEL PENSAMIENTO SEGÚN PIAGET	62
2.3.3.	PERIODOS DE DESARROLLO DE PIAGET	63
2.3.3.1.	El periodo sensoriomotor, (del nacimiento a los 2 años)	63
2.3.3.2.	Periodo preoperacional (2-7 años de edad)	64
2.3.3.3.	El periodo de las operaciones concretas (7-12 años)	65
2.3.3.4.	Periodo de las operaciones formales	66
2.4.	MARCO INVESTIGATIVO ESTADO DEL ARTE	68
2.4.1.	ORÍGENES DEL PENSAMIENTO LÓGICO	68
2.4.2.	TRADICIÓN INVESTIGATIVA	71
2.5.	MARCO LEGAL	79
2.5.1.	DISPOSICIONES INTERNACIONALES SOBRE EL USO Y APROPIACIÓN DE LAS TIC EN EDUCACIÓN	80
2.5.2.	MARCO LEGAL QUE SUSTENTA EL EMPLEO DE LAS TIC EN EL CONTEXTO EDUCATIVO COLOMBIANO	83
2.5.2.1.	Constitución Política de Colombia	83
2.5.2.2.	Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)	84
2.5.2.3.	Ley 715 de 2001	85
2.5.2.4.	Ley 1341 de 2009	85
2.5.2.5.	Plan nacional de TIC 2008 – 2019 PNTIC (Ministerio de Comunicaciones, 2008)	87
2.5.2.6.	Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016	88
2.5.2.7.	Programas que contribuyen con el uso de las TIC en el contexto educativo colombiano	89
2.6.	MARCO TECNOLÓGICO	89
2.6.1.	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	89
2.6.2.	TIC Y ESCUELA	91
2.6.3.	VENTAJAS DEL USO DE LAS TIC POR PARTE DEL DOCENTE Y LOS ESTUDIANTES	92
3.	DISEÑO METODOLÓGICO	97
3.1.	TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	97
3.2.	DELIMITACIÓN POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO	100
3.3.	VARIABLES	101
3.4.	CONTEXTO DEMOGRÁFICO	102
3.4.1.	POBLACIÓN Y MUESTRA	104
3.4.2.	MARCO ESPACIAL	105
3.4.2.1.	Contexto institucional – colegio Gabriela Mistral	106
3.4.2.1.1.	Reseña histórica de la institución	106

3.4.2.1.2. Misión _____	108
3.4.2.1.3. Visión _____	108
3.5. INSTRUMENTOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN _____	108
3.5.1. EL CUESTIONARIO _____	109
3.5.2. LA ENTREVISTA _____	109
3.5.3. LA OBSERVACIÓN PARTICIPATIVA _____	111
3.5.4. RÚBRICA DE OPINIÓN _____	112
3.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN _____	113
3.6.1. PROCESAMIENTO INFORMACIÓN DE TIPO CUALITATIVO _____	113
3.6.2. PROCESAMIENTO INFORMACIÓN DE TIPO CUANTITATIVO _____	114
3.7. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN _____	115
3.7.1. PRIMERA ETAPA _____	115
3.7.2. SEGUNDA ETAPA _____	117
3.7.3. TERCERA ETAPA _____	120
<u>4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN _____</u>	<u>124</u>
4.1. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS _____	124
4.1.1. RESULTADOS FASE DE DIAGNOSTICO _____	126
4.1.2. RESULTADOS ETAPA DOS, DESARROLLO PROPUESTA PEDAGÓGICA CON MEDIACIÓN DE LAS TIC _____	131
4.1.3. RESULTADOS ETAPA TRES _____	134
4.1.3.1. Comparación pensamiento lógico de los estudiantes prueba pre-test – prueba post-test aplicación estadística inferencial _____	135
4.1.3.1.1. Test de prueba de los rangos con signo de Wilcoxon _____	135
4.1.3.2. Resultados rúbrica de opinión _____	140
4.1.3.2.1. Enfoque cualitativo _____	142
4.1.3.2.2. Codificación rúbrica de opinión dirigida a estudiantes _____	143
4.1.3.2.3. Discusión rúbrica de opinión dirigida a estudiantes _____	146
4.1.3.2.4. Discusión encuesta post-test dirigida a la docente directora del grupo _____	149
<u>5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES E IMPACTO SOCIAL _____</u>	<u>153</u>
5.1. CONCLUSIONES _____	153
5.2. RECOMENDACIONES _____	158
5.2.1. PARA DOCENTES _____	159
5.2.2. PARA LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS _____	160
5.2.3. PARA FUTURAS INVESTIGACIONES _____	160
5.3. IMPACTO SOCIAL DE LA INVESTIGACIÓN _____	161

BIBLIOGRAFIA **167**

ANEXOS **177**

Listado de Ilustraciones

	Pág.
Figura 1. Objetivos del aprendizaje basado en el pensamiento.....	36
Figura 2. Procedimientos Lógicos asociados al Pensamiento.....	54
Figura 3. Contexto escenario de investigación – Municipio de Duitama – Boyacá.....	102
Figura 4. Ubicación Geográfica – Municipio Duitama – Boyacá.....	104
Figura 5. Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá).....	106
Figura 6. Aplicación Cuestionario de diagnóstico estudiantes grado 5° Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá).....	116
Figura 7. Aplicación Encuesta diagnóstica docente grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá).....	116
Figura 8. Desarrollo estrategia pedagógica con estudiantes de grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá).....	120
Figura 9. Aplicación post test pensamiento lógico estudiantes de grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá).....	121
Figura 10. Aplicación encuesta post test docente directora de grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá).....	122
Figura 11. Resultados Aplicación Test diagnostico pensamiento lógico estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)	127
Figura 12. Resultados discriminados por pregunta Test diagnostico pensamiento lógico estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)	128
Figura 13. Desarrollo actividades sin mediación de las TIC para fortalecer el pensamiento lógico de estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)	132
Figura 14. Reconocimiento entorno gráfico de los programas Scratch, DFD y Code.org.....	132

	Pág.
Figura 15. Aplicación estrategia pedagógica pensamiento lógico estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)	134
Figura 16. Test de prueba de los rangos con signo de Wilcoxon Pensamiento lógico estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral Pre test / post test.....	137
Figura 17. Resultados Post Test - estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)	138
Figura 18. Resultados Discriminados pensamiento lógico Post Test Estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá).....	138
Figura 19. Red semántica rúbrica de opinión aplicada a estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá).....	144

Listado de Tablas

	Pág.
Tabla No 1 Funciones de los dos lóbulos cerebrales.....	34
Tabla No 2 Tipos de Pensamiento Lógico.....	59
Tabla No 3 Población y muestra.....	105
Tabla No 4 Escala valorativa para diagnóstico del pensamiento lógico de los estudiantes.....	126
Tabla No 5 Test de normalidad Shapiro-Wilk	135
Tabla No 6 Categorías y subcategorías emergentes de la Rúbrica de opinión post test aplicada a estudiante.....	144

Listado de Anexos

	Pág.
Anexo 1. Diagnostico pensamiento lógico institución educativa Gabriela Mistral dirigido a estudiantes grado 5° educación básica primaria.....	178
Anexo 2. Encuesta - percepciones, opiniones y significación del pensamiento lógico en el contexto escolar.....	193
Anexo 3. Percepción en el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico a través del empleo de las TIC durante el desarrollo de actividades escolares	197
Anexo 4. Taller post test ejercitación pensamiento lógico por medio de algoritmos.....	199
Anexo 5. Encuesta - percepciones, opiniones y significación del empleo de las tic en la enseñanza de la programación para desarrollar el pensamiento lógico.....	211
Anexo 6. Rúbrica de opinión Post – test fortalecimiento y desarrollo del Pensamiento Lógico mediado por TIC.....	214
Anexo 7. Calificaciones Pre- test y Pos –test pensamiento lógico de los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Gabriela Mistral Duitama – Boyacá.....	217
Anexo 8. Propuesta de formación en enseñanza de la programación para activar el pensamiento lógico.....	219
Anexo 9. Consentimiento informado padres o acudientes de estudiantes ...	231

INTRODUCCIÓN

El escenario educativo en las últimas décadas ha evolucionado a pasos agigantados, el empleo de los métodos de enseñanza tradicional ya no tienen relevancia ni sentido, la sociedad actual y el contexto educativo precisan cambios significativos en la manera de formar y desarrollar las capacidades cognitivas de los educandos, se requiere que los estudiantes desde los primeros años de vida desarrollen habilidades que les permitan interactuar asertivamente frente a los retos que se les presentan en los escenarios en los que interactúan, contexto social, escolar y familiar.

En este sentido emergen términos tales como: “pensamiento lógico”, “inteligencia” y “metodología” que resultan fundamentales en el contexto educativo para el desarrollo intelectual y cognitivo del educando, Blanco Menéndez (2013) afirma que: “Los problemas planteados al ser humano y a los animales deben ser resueltos con éxito empleando una metodología racional que considere la situación de partida, el fin perseguido, los medios disponibles, y las restricciones del proceder, al llevar a término la solución intentada” (p.17). Del postulado del autor se puede deducir que para interpretar y resolver los problemas de la vida se hace necesario adquirir y desarrollar un pensamiento lógico; y es precisamente desde el contexto educativo en donde cada año de educación que tenga el estudiante, se debe promover y desarrollar la habilidad de plantear y resolver problemas con la variedad de estrategias metodológicas que estén encaminadas al desarrollo mental y lógico del educando.

El niño desde sus primeros años de vida trata de entender y comprender el mundo que lo rodea, en este sentido Piaget (1999), afirma que el desarrollo cognoscitivo comienza cuando el niño o niña, asimila aquellas cosas del medio circundante con la realidad a sus estructuras, de

manera que antes de empezar la escolarización formal, la mayoría de los niños adquiere unos conocimientos considerables relacionados con contar, el número y la aritmética. Este desarrollo va siguiendo un orden determinado, que incluye cuatro periodos o estadios, cada uno de los cuales está constituido por estructuras originales, las que se irán construyendo a partir del paso de un estadio a otro y el paso ordenado por cada uno de ellos desencadena en el pensamiento lógico del adulto.

La escuela desde los niveles de educación preescolar y básica primaria como ente formador es quien debe brindar estrategias que garanticen la configuración del pensamiento lógico mental del educando, desde el nivel de párvulos en el cual el infante se encuentra entre los 0 y 2 años de vida, se debe enseñar el reconocimiento de objetos es decir propiciar actividades para el desarrollo del estadio sensoriomotor, en el estadio preoperacional que parte de los 2 a los 7 años de vida las actividades escolares deben estar encaminadas a desarrollar gradualmente el uso del lenguaje y la capacidad para pensar de forma simbólica, así como el desarrollo lógico de operaciones matemáticas.

Entre los 7 a los 11 se da paso al estadio de operaciones concretas y formales es allí donde se precisa que la escuela a través de los educadores desarrolle e implemente estrategias didácticas y metodológicas que garanticen al estudiante el desarrollo de un pensamiento lógico que le permita resolver problemas concretos en los escenarios que interactúen a través del empleo de la lógica.

Con el desarrollo de esta investigación se entrelazan conceptos de gran importancia en la adquisición y fortalecimiento del pensamiento lógico de los educandos, como por ejemplo: inteligencias múltiples, lógica, algoritmos y programación; que a partir de una estrategia

didáctica mediada por las TIC, particularmente el empleo de elementos multimediales, se emplearán para analizar el desarrollo del pensamiento lógico de un grupo de estudiantes de edad escolar comprendida entre los 10 a 12 años, los cuales cronológicamente según el psicólogo Suizo Jean Piage se ubican en el estadio de las operaciones formales. Los educandos pertenecen al grado quinto de la institución educativa Guillermo León Valencia sede Gabriela Mistral municipio de Duitama – Boyacá.

Con la realización de esta investigación a través de una metodología de tipo anidado (cuantitativa y cualitativa) y con un enfoque comparativo, se pudo corroborar la hipótesis que plantea que: el empleo didáctico de software basado en elementos multimediales para la enseñanza de programación con base al desarrollo de algoritmos, permite desarrollar el pensamiento lógico de estudiantes de grado quinto de educación básica primaria. Se realizó una comparación pre test y post test, a través de la aplicación de la prueba estadística inferencial (T de Student), se evidenció el cambio en relación al pensamiento lógico de los estudiantes participantes de la investigación.

CAPITULO UNO

FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACION

1. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presentan aspectos relacionados con el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico en estudiantes de quinto grado de educación básica primaria, a partir de la enseñanza de programación, utilizando para tal fin las TIC, particularmente software basado en el empleo de la multimedia como recurso didáctico.

Se presenta una descripción de la situación problemática que dio origen al estudio, la pregunta conductora del mismo, el por qué y para que se realizó el estudio al igual que los objetivos planteados.

1.1. Descripción del problema

Las Necesidades Humanas que han conducido al desarrollo de la lógica son las de evitar las dificultades en el aprendizaje y la resolución de problemas, en donde se debe utilizar el pensamiento lógico para clasificar, organizar, analizar y concluir la información, al igual que poder adquirir un razonamiento disciplinado y convergente para poder alcanzar el pensamiento creativo, para Pineda (2013), el pensamiento lógico se debe desarrollar en los estudiantes con el fin de que adquieran herramientas para resolver problemas propios de la vida cotidiana, éste se desarrolla mientras el sujeto interactúa con el medio ambiente.

El desarrollo del pensamiento Lógico es de gran importancia para los niños ya que les permite: analizar, argumentar, justificar o probar razonamientos o acciones verídicas; les enseña a construir todos los tipos de pensamiento en forma integral; a manipular los números, figuras y símbolos abstractos; al igual que utilizar estrategias para ayudar a manipular los símbolos; esto

con el único fin de enseñarles a: descubrir relaciones, construir significados, pasar de lo concreto a lo abstracto y, poder así resolver problemas que se presentan por los procedimientos mecánicos y repetitivos en campos del saber cómo: la matemática, la música, el arte, la ciencia y en la misma vida cotidiana. (Pineda,2013, p.14).

Al desarrollar el pensamiento lógico los niños pueden: mejorar su autoestima, ser analíticos, racionales, sensatos, exactos y secuenciales y, escoger según sus intereses lo que desean estudiar para poder dar resolución a los problemas del entorno.

En el contexto educativo el desarrollo del pensamiento lógico resulta importante en la construcción de los niños como seres humanos, porque les permite: poner orden a sus pensamientos y expresarlos con claridad, realizar interpretaciones o deducciones correctas, descubrir falsedades y prejuicios, así como a asumir actitudes críticas ante determinadas situaciones, además, el pensamiento lógico resulta fundamental para establecer las bases para toda operación racional y para realizar de manera coherente, consistente y sistemática actividades relacionadas con la investigación y el aprendizaje. (Pineda,2013, p.16).

La educación es el motor del desarrollo de un país y el aprendizaje de los niños es uno de los pilares más importantes si puesto que potencia: el pensamiento lógico, el pensamiento crítico, la argumentación fundamentada y la resolución de problemas como herramienta sustancial para alcanzar los objetivos de la educación en sus diferentes niveles, acorde al desarrollo del estadio de operaciones formales (11 años en adelante) propuesto por el psicólogo Jean Piaget, en el cual el pensamiento lógico le permite al educando resolver problemas concretos utilizando la lógica

activa, entender las leyes de la conservación, clasificar y establecer series al igual que desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo para resolver problemas abstractos a través del empleo de la lógica.

La realidad que presentan los estudiantes de grado quinto de educación básica primaria en la Institución educativa Gabriela Mistral del municipio de Duitama - Boyacá, no se ajustan a los argumentos presentados, dado que muchos de los aprendizajes desarrollados en la actividad pedagógica de los docentes se basan en la aplicación de técnicas de aprendizaje tradicional, que no promueven el alcanzar conocimientos netamente significativos y aún más el adquirir las destrezas propuestas, así lo demuestra el rendimiento académico en el área de matemáticas donde se hace necesario utilizar el pensamiento lógico y los estudiantes presentan dificultades en el desarrollo de operaciones formales.

En cuanto a las pruebas saber los resultados son inferiores a los esperados tanto por docentes como por estudiantes. Los educandos presentan dificultades en el análisis e interpretación de textos y problemas propuestos en esta clase de pruebas, particularmente en lo que respecta al uso de la lógica en las pruebas de matemáticas; y según los mismos docentes de la institución, hace falta que se diseñen e implementen estrategias didácticas que permitan desarrollar el pensamiento lógico, crítico, analítico y reflexivo para que el estudiante pueda superar las dificultades que se le presentan en las diferentes áreas o asignaturas del currículo escolar.

La institución educativa Gabriela Mistral cuenta con recursos tecnológicos como: aula de cómputo con acceso a Internet y equipos con características técnicas que soportan el uso de

tecnologías actuales que facilitan implementar estrategias didácticas, para fortalecer el pensamiento lógico de los educandos.

Debido a la falta de integración de alternativas y/o estrategias didácticas educativas para el desarrollo del pensamiento lógico en las actuales actividades académicas desarrolladas por parte de los estudiantes de grado quinto de la institución educativa Gabriela Mistral del municipio de Duitama, se precisa buscar una alternativa didáctica basada en la enseñanza de programación a través de las TIC (software basado en herramientas multimediales) que ayude a los educandos a desarrollar su pensamiento lógico, operaciones formales, a ser crítico, analítico y reflexivo para mejorar su rendimiento escolar especialmente en el área de matemáticas e igualmente mejorar los resultados de las pruebas saber.

1.2. Antecedentes del problema de investigación

En la institución educativa Gabriela Mistral ubicada en el Municipio de Duitama – Boyacá, hasta el momento no se ha realizado ninguna experiencia significativa en la cual se involucre el empleo de las TIC como práctica didáctica y pedagógica para fortalecer el pensamiento lógico de los estudiantes; desde la tradición investigativa se tiene que son algunos autores han investigado sobre la integración de las TIC y la enseñanza de la programación como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico.

Para fundamentar el problema de investigación se han revisado investigaciones que guardan afinidad con el objeto de estudio, entre ellas se cuenta la de Henao Rendón y Avendaño Moreno (2016), realizada en la Universidad Pontificia Bolivariana de la Ciudad de Medellín Colombia y titulada: *“Las TIC como recursos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la institución educativa la Paz, igualmente el estudio realizado por Taborda y Medina”* (2014), en la universidad ICESI en la ciudad de Calí

Colombia titulado: “*Programación de computadores y desarrollo de habilidades de pensamiento en niños escolares: fase exploratoria*”, asimismo, se tuvo en cuenta el estudio realizado en México por Palma Suarez y Sarmiento Porras (2015), el cual se tituló: “*Estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para el mejoramiento de las competencias matemáticas en primaria*”.

1.3. Formulación del problema

Con base en el análisis realizado en el contexto educativo del estudio, los referentes teóricos y el apoyo de los estudios referidos en el estado del arte se formuló la pregunta de investigación:

¿De qué forma una estrategia pedagógica para la enseñanza de programación basada en el empleo de las TIC puede posibilitar el desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes con edad escolar entre 10 y 12 años?

1.4. Justificación

González Reyes (2016), afirma que:

Uno de los más graves errores de la educación tradicional es fomentar que los estudiantes aprendan los productos finales de la investigación científica, en vez de propiciar en ellos el proceso de la investigación misma, ya que de esta manera no se les enseña a pensar, ni a ser críticos y reflexivos. Los estudiantes reciben como herencia de este tipo de educación hábitos de inhibición intelectual que los hacen sumamente pasivos. Frente a este modelo de enseñanza tradicional, algunos educadores y pedagogos postulan

la alternativa de un aprendizaje activo y significativo que conduce a una enseñanza centrada en el pensamiento (p.3).

Es ese sentido se plantea entonces la necesidad de potenciar el pensamiento en los niños en edad escolar, particularmente el pensamiento lógico, y el desarrollo de instrumentos curriculares y pedagógicos que ayuden en su enseñanza; por lo tanto, es preciso orientar y enseñar a los profesores la manera en que pueden estimular e incrementar las capacidades del pensamiento lógico.

Mejorar el pensamiento de los estudiantes en el salón de clases implica mejorar su lenguaje y su capacidad discursiva, se sabe que la comprensión de significados se potencia a través de la adquisición de la habilidad de la lectura y la expresión del significado se desarrolla mediante la adquisición de la habilidad de la escritura, y que el origen del pensamiento es el habla, y el pensamiento organizado surge por el razonamiento, por lo anterior, muchos educadores ponen de manifiesto que aprender a hablar, aprender a pensar y aprender a razonar están mutuamente ligados, en conclusión el razonamiento es un aspecto del pensamiento que puede ser expresado discursivamente y susceptible de ser examinado mediante una serie de criterios lógicos como la validez o no validez. (González Reyes,2016, p.5).

Una de las metas fundamentales de la educación es enseñar a las personas a razonar, y para estimular y mejorar el pensamiento en el aula, es necesario estimular el lenguaje para así realizar progresos en los procesos del razonamiento lógico; las deficiencias en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes pueden afectar su rendimiento académico.

Al adquirir destreza lingüística se aprende lógica y sintaxis, parte importante del lenguaje cotidiano, los niños por ejemplo, aprenden a colocar los sujetos antes que los predicados, infieren

que la negación del consecuente de un condicional implica la negación del antecedente, todo esto sucede incluso antes de que empiece la escolarización asimilan las reglas de la lógica y de la gramática junto con las palabras y sus significados, sin embargo, puede suceder que no siempre se desarrollen esas habilidades en los educandos, o que exista un desarrollo irregular de las mismas y que no sea corregido en los ciclos primarios y secundarios; cuando esto sucede, los estudiantes llegan entonces a tener serios problemas al enfrentarse a materias más complejas del bachillerato como la lógica, las matemáticas, la física, la química, etc., incluso muchos estudiantes que llegan a la Universidad se encuentran con que carecen de las habilidades más rudimentarias para enfrentar los retos de ese ciclo. (González Reyes, 2016, p.5).

A partir de estas reflexiones la presente investigación cobra sentido al sentirse la necesidad de motivar a los docentes a que innoven en sus prácticas pedagógicas en sus aulas de clase, implementando ambientes de aprendizaje, para favorecer el quehacer institucional y mejorar el desarrollo del pensamiento lógico de los educandos.

Las TIC proveen excelentes herramientas que pueden ser usadas como recursos didácticos por las instituciones educativas para aumentar el nivel cognitivo en los estudiantes y los docentes. Esto implica que los sujetos de la educación adquieren un nuevo rol y conocimientos, que les permitirán a través de las TIC aprender a reflexionar, ser críticos, desarrollar múltiples facetas del pensamiento, también a interactuar entre ellos y generar nuevos conocimientos. Estas posibilidades de empleo de las TIC son las que se procurarán desarrollar en este estudio, a través de la enseñanza de la programación a estudiantes en edad escolar entre los 10 y 12 años.

Se pretende comprobar y valorar el impacto de estas herramientas tecnológicas en el procesos de enseñanza y del aprendizaje y su significación en el desarrollo del pensamiento lógico, de igual forma se busca ver que se puede hacer y en donde se encuentra el origen del problema relacionado con el uso inadecuado de las TIC en el ámbito educativo, y como éste recurso didáctico facilita el aprendizaje de la programación y por ende el desarrollo del pensamiento lógico de los educandos.

Dentro de las estrategias empleadas para la presente investigación, se busca desarrollar una secuencia didáctica con la población objeto de estudio, basada en el uso de software que integra recursos multimediales, para beneficiar a los estudiantes en el desarrollo de habilidades inherentes al pensamiento lógico.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Diseñar una estrategia pedagógica basada en la enseñanza de la programación a través de recursos multimediales, que contribuya en el fortalecimiento del pensamiento lógico respecto al desarrollo de operaciones formales en niños en edad escolar de 10 a 12 años.

1.5.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos propuestos para este estudio guardan relación con las etapas relacionadas en el diseño metodológico propuesto, en este sentido se busca:

- Caracterizar el pensamiento lógico respecto a estrategias didácticas y pedagógicas que permitan abordar su enseñanza.
- Construir una estrategia que permita el diagnóstico del nivel del pensamiento lógico en el grupo de estudiantes tomados como población objeto de estudio

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

- Diseñar un proceso que permita la selección de los recursos de tipo multimedial a ser empleados para la enseñanza del pensamiento lógico.
- Construir una secuencia didáctica basada en el uso del software seleccionado, para que, a través del aprendizaje de la programación, los estudiantes participantes en el estudio refuercen y desarrollen su pensamiento lógico
- Validar la estrategia pedagógica que emplea las TIC (multimedia educativa) como recurso didáctico de enseñanza de la programación, respecto al eficaz en el fortalecimiento y desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.

CAPITULO DOS

MARCO REFERENCIAL

2. MARCO REFERENCIAL

Este capítulo presenta el marco referencial de la investigación, en el cual se ubica el marco teórico que desarrolla las teorías que fundamentan este estudio, también se desarrolla el marco investigativo que presentan los estudios de orden internacional, nacional y local que guardan afinidad con el objeto de estudio y que son relevantes para el desarrollo de la investigación; de igual forma en el marco legal, se da una visión global sobre las políticas nacionales e internacionales relacionadas con la integración y uso de las TIC en el contexto educativo.

Finalmente, se presenta el marco tecnológico en el cual se refieren los recursos o herramientas de tipo TIC empleadas durante el desarrollo de la investigación, la importancia de las mismas y como benefician a los sujetos de la educación.

2.1. Marco Teórico

El marco teórico presentado facilita conocer las teorías y definiciones que se utilizaron para el desarrollo e interpretación de este estudio.

2.1.1. Concepto de pensamiento

Vallejo Villacís (2011), para poder entender conceptualmente el pensamiento, es preciso reconocer su relación con inteligencia, puesto que las nociones de inteligencia y pensamiento presentan dificultad para entender sus campos, límites e interconexiones, incluso, en algunos textos y momentos, como que se los considera sinónimos o de muy parecida significación conceptual.

En lo que se refiere a pensamiento, su concepto se revela en la activación, es decir como acción expresada esencialmente en cuanto a proceso y resultado, a través del lenguaje; pero existen múltiples concepciones acerca de la definición de pensamiento, entre las cuales se destacan:

Ryles y Thomson (citados por Tite Pillana,2011), refieren que: "*El pensamiento equivale a recordar, imaginar, dar instrucción, adoptar una actitud, expresar deseos y necesidades, creer y opinar, razonar y reflexionar*".

Mayer (2008), desde su punto de vista ve al pensamiento como resolución de problemas, sostiene entre sus ideas, que: "*el pensamiento es cognitivo, pero se infiere de la conducta. Ocurre internamente en la mente del individuo o en su sistema cognitivo y debe ser inferido indirectamente*".

"*El pensamiento es ante todo, un proceso de cognición generalizado de la realidad, para formar conceptos en los que se reflejen de manera particular*" (Villalba, 2006, p.7).

"*El pensamiento en nuestro concepto, constituye un proceso asociado con la investigación y la toma de decisiones*" (Raths et al. 2006, p.14).

De acuerdo con la taxonomía de Bloom (2001), el pensar implica el uso de elementos superiores:

- Conocer: para lo cual se precisa memorizar información básica y superior, es el momento en el que se recogen los datos por el medio que sea: lectura, conversación, observación, etc.
- Comprender: ser capaz de decir en otras palabras la información que se ha adquirido, en este nivel se demuestra que se entiende lo aprendido. Se confirma la información.

- Aplicar: poder utilizar la información que se conoce y comprende en otro ámbito, se trata de poder incorporar, especialmente en situaciones nuevas, los datos que se tienen.
- Analizar: habilidad para poder separar una información en sus partes constituyentes, diferenciando los datos. En este nivel se demuestra la habilidad para encontrar patrones, reconocer significados ocultos; identificar componentes; y, organizar las partes.
- Sintetizar: capacidad de poder resumir la información, para lo cual se necesita categorizar los datos que se han recibido en conceptos primarios y secundarios. En la habilidad de síntesis se pueden crear nuevas ideas, generalizar, relacionar, extrapolar y/o predecir.
- Evaluar: nivel donde se han elaborado criterios para poder desestimar información incorrecta a partir de los datos que se han adquirido, y validar otros antecedentes como verdaderos. Se evalúa al comparar, discriminar, juzgar teorías, verificar evidencias y reconocer la subjetividad de algún argumento o situación.

Para Ramón Jaramillo (s.f), el pensamiento implica una actividad global del sistema cognitivo con intervención de los mecanismos: memoria, atención, procesos de comprensión, aprendizaje, etc. Es una experiencia interna e intra-subjetiva. El pensamiento tiene una serie de características particulares, que lo diferencian de otros procesos: por ejemplo, no necesita de la presencia de las cosas para que éstas existan, pero la más importante es su función de resolver problemas y razonar.

2.1.2. Proceso de desarrollo del pensamiento

Para entender el desarrollo de la inteligencia, se debe partir de las bases biológicas del pensamiento y el aprendizaje. El sistema nervioso humano tiene dos componentes principales: el sistema nervioso central, que comprende el cerebro y la médula espinal, es el centro de coordinación: conecta lo que sentimos, vemos, oímos, olemos, gustamos y sentimos; el sistema

nervioso periférico, es el sistema de mensajería: transmite información desde las células receptoras, esto es tipos de estimulación (luz, sonido, calor, presión), (Ramón Jaramillo, s.f, p.6).

Las neuronas o células nerviosas proporcionan el medio para que el sistema nervioso transmita y coordine la información, las neuronas que poseemos se diseminan a lo largo y ancho del cerebro, cada una es un motor que al conectarse con las otras neuronas logra el milagro del pensamiento; a su vez, aparecen las dendritas que emergen de una neurona, estas actúan como diminutos tentáculos que se adhieren a las neuronas vecinas con el fin de recibir y enviar impulsos eléctricos. Son tan importantes en la labor que realizan, que sin ellas no podría producirse el mágico prodigio de sentir, oír, hablar, razonar, memorizar o comprender (Vallejo y Colom, 2006, p. 56).

El cerebro humano tiene tres componentes principales: el cerebro inferior, ubicado donde la médula espinal penetra al cráneo, está compuesto de pequeñas estructuras como: la médula, el puente y el cerebelo; se encuentra relacionado con el equilibrio y la postura; el cerebro medio, que desempeña papeles de apoyo a la visión y la audición, la parte más importante del cerebro medio, es la formación reticular, que es vital para la atención y la conciencia; el cerebro superior, está localizado en las zonas frontales y superiores del cerebro, es aquí donde se ubica la mayor parte de la acción en los seres humanos (Vallejo y Colom, 2006, p. 129).

Por encima del cerebro superior está la corteza cerebral que se divide en dos mitades (hemisferios), las cuales, en su superficie parecen imágenes especulares una de la otra, estos hemisferios se dividen en cuatro zonas o lóbulos, por ejemplo, los lóbulos frontales donde tiene la mayor parte de nuestro pensamiento consciente, son responsables de diversas actividades humanas como: el lenguaje, la atención, el razonamiento, los juicios, la toma de decisiones entre

otros. Los lóbulos parietales que reciben e interpretan información somato sensorial, esto es: datos sobre la temperatura, la presión, la textura y el color, los lóbulos occipitales cuya responsabilidad es la de interpretar y recordar la información visual, los lóbulos temporales se dedican a interpretar y recordar información auditiva compleja, como el habla y la música (Vallejo y Colom, 2006, p. 139).

El hemisferio izquierdo y derecho, tienen diferentes especialidades, el izquierdo es el principal responsable de controlar el lado derecho del cuerpo y viceversa, como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 1.
Funciones de los dos lóbulos cerebrales

LÓBULO IZQUIERDO	LÓBULO DERECHO
• Razonamiento matemático y Lógico.	• Centro de concepción del espacio
• Control del lado derecho del cuerpo.	• Apreciación musical y artística.
• Centro del habla y lenguaje.	• Pensamiento creativo.
• Habilidad numérica	• Percepción tridimensional.
	• Control del lado izquierdo del cuerpo.

Fuente: (Vallejo y Colom, 2006, p. 140)

2.1.3. Aprendizaje basado en el pensamiento: una prioridad en el siglo XXI

El aprendizaje basado en el pensamiento se centra la eficacia, y tiene por objeto cumplir con el currículo en la educación del siglo XXI. Pensar de forma rigurosa y eficiente es justo eso, valorar lo que se pide y aplicar las habilidades y herramientas de que se dispone para generar destrezas de pensamiento y hábitos de la mente, combinadas de forma que se logre un resultado óptimo, esto debería convertirse en una práctica perdurable para el “pensador”. (Robert J, Arthur L, Barry K, Reagan y Kallick, 2013,p.45)

Para lograr un pensamiento eficaz son necesarios tres componentes:

- Destrezas de pensamiento, emplear procedimientos mentales específicos y apropiados para un ejercicio de pensar determinado.
- Hábitos de la mente, conducir estos procedimientos para dar lugar a comportamientos mentales amplios y productivos relacionados con el hecho de pensar.
- Metacognición, realizar estas dos cosas basándose en la valoración que se hace de lo que se pide y el plan para llevarlo a cabo.

Muchos estudiantes aprenden de forma considerablemente eficiente a lo largo de los años, por medio de técnicas dialécticas (de ensayo y error), pero al mismo tiempo desarrollarán muchos hábitos disfuncionales de la mente que una vez absorbidos cuesta mucho rechazarlos o rectificarlos cuando ya se es mayor. La enseñanza sistemática de estas destrezas para pensar bien a una edad temprana puede acelerar el desarrollo de esa capacidad y evitar que se adopten esos procedimientos disfuncionales, ese tipo de enseñanza se puede lograr en una época en la que, pensar de forma eficiente se identifica dentro de muchos currículos educativos, como requisito para lograr los objetivos de aprendizaje de una asignatura. (Robert J, et al, 2013,p.46).

Aunque se puede enseñar a pensar dentro del aula, no todas las formas de enseñanza son válidas, puesto que no es una actividad de descubrimiento, ni tampoco se trata de “pensar con más ganas”, no se consigue solo porque se anime, estimule o fomente la forma de pensar del estudiante. Enseñar a pensar significa enseñar de forma deliberada, explícita y directamente que son, los procedimientos, comportamientos mentales y movimientos metacognitivos y cómo aplicarlos; requiere esfuerzo y capacidad por parte tanto de los estudiantes como de los profesores, porque, aunque lo ideal es que pensar de forma eficiente sea una operación o un comportamiento automotivado, casi intuitivo, solo llega a serlo con aplicación, enseñanza y reflexión; repetida, consciente, esforzada y continuada (Robert J, et al, 2013,p.46).

Lograr un pensamiento eficaz y entender los contenidos importantes de cada asignatura, deberían constituir los dos principales objetivos de la educación en las escuelas, porque con ello se pretende que los estudiantes reflexionen detenidamente sobre lo que tienen que estudiar, esto se considera infusión de la enseñanza de destrezas de pensamiento y hábitos de la mente, en la enseñanza de los contenidos; de aquí se obtiene el tipo de aprendizaje más potente que existe en educación, el aprendizaje basado en el pensamiento..

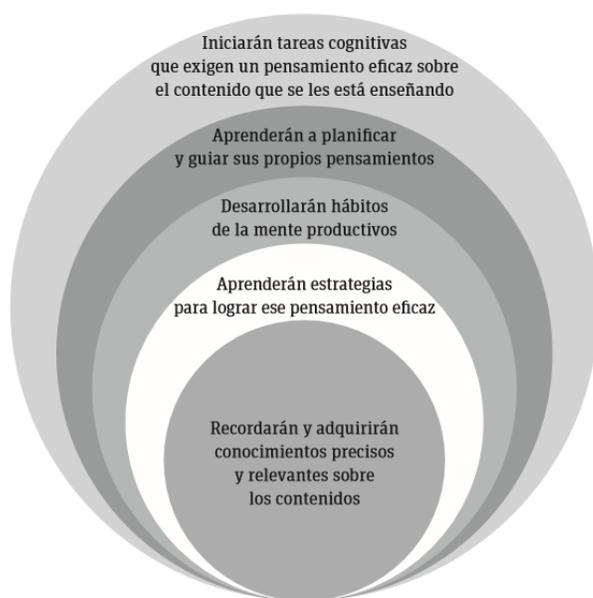


Figura 1. Objetivos del aprendizaje basado en el pensamiento
Fuente: (Robert J, et al, 2013,p.47).

2.1.4. Tipos de pensamiento

El pensamiento es el producto de la mente que se origina gracias a la actividad intelectual y puede surgir de abstracciones propias de la imaginación así como también de las actividades intelectuales racionales, es innegable que cada persona es capaz de pensar por sí misma, así como cada uno adquiere su forma de pensar utilizando diferentes modos, que pueden ser una herencia cultural y no sólo están vinculados a los ámbitos de

una actividad de disciplinas científicas, sino también al arte, literatura, teatro e incluso a las actividades económicas, políticas y de ocio, que van a desarrollar nuestro modo de pensar actual (Nieves y Torres, 2013, p.19).

A continuación, se presenta una breve descripción de cada uno de los tipos de pensamiento:

2.1.4.1. Pensamiento reflexivo

Chokonta (2013) refiere que el pensamiento reflexivo es aquella manera de pensar que permite “revisar nuestras ideas y tomar conciencia de ellas” ha sido reconocido y expuesto por uno de sus grandes estudiosos: “John Dewey”¹ quien reconoció en el pensamiento reflexivo los siguientes valores:

- Orienta la acción hacia un objeto consciente
- Facilita una acción sistemática
- Anima a buscar significado a las acciones y /o situaciones
- Facilita el control sobre el pensamiento y la acción

El pensamiento reflexivo se vale de las diversas formas de representación y expresión de las ideas para hacerles visibles y esta visibilidad contribuye a mejorar la consciencia sobre nuestro propio proceder, sobre nuestras propias expectativas, o nuestras esperanzas. Dicho brevemente, el pensamiento reflexivo anima el reconocimiento de ideas propias y su posterior revisión (Chokonta, 2013, p.17).

¹ **John Dewey:** Pensador norteamericano, en su libro titulado “*Cómo pensamos*”, Durante su residencia en Chicago, se interesó en la reforma de la teoría y de la práctica educativas. Contrastó sus principios educativos en la famosa escuela laboratorio de carácter experimental, denominada **Escuela Dewey**, instituida en la Universidad de Chicago en 1896.

2.1.4.2. Pensamiento crítico

El pensamiento crítico consiste en analizar los conceptos, ideas y hechos desde diferentes puntos de vista, para evaluar su fundamentación y coherencia. A finales del siglo XIX el Dr. Joseph Lister analizó que aproximadamente un 50% de pacientes moría luego de las cirugías a causa de las infecciones, en esa época se pensaba que los microbios provenían del aire y por lo tanto no era indispensable que los médicos se desinfectaran las manos y equipos con una solución química apropiada, sin embargo se comenzó a usar previo a las cirugías, pero esta solución química comenzó a causar irritación en las manos de los médicos, por ello se comenzó a elaborar guantes de caucho para cirugías y tratamientos médicos. Lister, tomó las decisiones que en nuestra época parecen obvias, pero que no lo eran en ese entonces, gracias a éstas se han salvado muchas vidas; el Dr. demostró ser un pensador crítico al: observar, preguntar, identificar un problema, analizar, aplicar, evaluar y proponer soluciones (Creamer,2010, p. 6).

El pensamiento crítico basado en el análisis y la evaluación lleva a solucionar problemas, además ayuda a: tomar mejores decisiones, evitar conflictos y analizar con mayor facilidad las metas y objetivos en la vida.

2.1.4.2.1. Importancia del pensamiento crítico

Este pensamiento ayuda en el mejoramiento de la calidad de las reflexiones y es preciso tanto para el desarrollo personal como profesional. El mayor beneficio del pensamiento crítico es la libertad que proporciona; esa libertad para cuestionar y tomar las propias decisiones en lo que conviene como individuos, sin dejar que influyeran personas o publicidades que manipulan, imponiendo puntos de vista para alcanzar sus propios fines. (Creamer,2010, p. 6).

2.1.4.2.2. Características del pensador crítico

Algunas de las características que sobresalen de un pensador crítico se presentan a continuación:

- **Humildad intelectual:** estar conscientes de las limitaciones sin pretender saber más de lo que en realidad sabemos.
- **Empatía Intelectual:** ser capaces de ponerse en lugar del otro para poder entenderlo.
- **Autonomía Intelectual:** comprometerse a analizar el propio pensamiento basado en la evidencia.
- **Integridad intelectual:** ser honestos al evaluar las ideas propias, de igual manera que evaluar los puntos de vista de los demás.
- **Perseverancia Intelectual:** es necesario buscar la verdad, aunque muchas veces se encuentren dificultades.
- **Confianza en la razón:** es necesario confiar en que todos tienen la capacidad de aprender a pensar por sí mismos.
- **Imparcialidad:** involucra abordar todos los puntos de vista de la misma

forma, sin importar si éstos concuerdan con el pensamiento propio.

(Creamer,2010, p. 7- 8).

2.1.4.3. Pensamiento analítico

De acuerdo a M. Nosich (2003), el pensamiento analítico es un proceso mental que permite ir a las partes de un todo y a las relaciones que guardan entre ellas. Una crítica al pensamiento analítico es que fragmenta tanto la realidad que a veces termina por no mirar el todo, lo que equivale a ver el árbol descuidando la perspectiva de bosque; sin embargo, gracias al pensamiento analítico se han hecho múltiples avances en la ciencia (p.2).

El pensamiento analítico ayuda a: delimitar la realidad para poder llegar a pensarla mejor, el pensador analítico crea una forma de representación de la realidad identificada o categorizada. (Nieves y Torres, 2013, p.23).

2.1.4.3.1. Funciones del pensamiento analítico

El pensamiento analítico cumple cuatro funciones específicas, (Otero,2013):

- **Reflexivo:** involucra reflexionar sobre el propio pensamiento, cada opinión que el ser humano puede manifestar, es un ejemplo de pensamiento, pero no necesariamente un ejemplo de pensamiento analítico; entonces este pensamiento comienza una vez que se reflexiona sobre el propio pensamiento.
- **Implica Normas:** quiere adaptar la medida del pensamiento a ciertos criterios, se podría opinar sobre algo de forma correcta o equivocada; la precisión, importancia y profundidad son los ejemplos de normas o

criterios.

- **Es Auténtico:** si se piensa de forma analítica, en el fondo es reflexionar sobre problemas reales; este tipo de pensamiento llega más lejos de lo que en realidad se piensa, cree o hace.
- **Implica ser Razonable:** se puede decir que no hay reglas exactas para el razonamiento; existen guías que a veces se deben asumir como reglas, pero siempre es preciso seguirlas razonablemente y no al pie de la letra.

2.1.4.4. Pensamiento creativo

El pensamiento creativo se ha caracterizado por estar aplicado a la creación o transformación de algo, por tanto varios autores han manifestado que se puede entender por pensamiento creativo a la adquisición del conocimiento de un modo particular, que presenta características de originalidad, flexibilidad, plasticidad y fluidez; y funciona como estrategia cognitiva en la formulación, construcción y resolución de situaciones problemáticas en el contexto de aprendizaje, dando lugar a la apropiación de un saber, por ejemplo Carabús, Freiría y Adalgisa (2004), plantean que el pensamiento creativo es una modalidad cognitiva que permite encontrar soluciones a diferentes problemas; “Paúl Torrance”², autor representativo de la investigación de la creatividad, habla de un proceso de percibir elementos que no encajan, de formular ideas sobre esto, de probar esas hipótesis y a la vez de comunicar los resultados, tal vez modificando y volviendo a comprobar las hipótesis.

² Ellis Paul Torrance, psicólogo americano conocido por su investigación pionera en el estudio de creatividad, desarrollo un método de la prueba patrón para cuantificar creatividad e inventado en 1974 las pruebas de Torrance del pensamiento creativo, demostraron el índice de inteligencia.

2.1.4.4.1. Técnicas del pensamiento creativo

Johnson P. (2003), indica que este pensamiento permite genera ideas e integrarlas, igualmente las cosas se pueden observar de una nueva forma, el autor manifiesta que en este tipo de pensamiento existen ocho técnicas:

- **Fluidez:** genera la mayor cantidad de ideas posible sin que esto se relacione con una evaluación:
 - Observar la idea.
 - Agregar tantas ideas como se pueda, lo más rápido posible.

- **Flexibilidad:** crea diversos enfoques:
 - Observa la idea original
 - Busca otras maneras de usarla, resolverla o aplicarla

- **Elaboración:** Embellece una idea:
 - Observa la idea
 - Para mejorar o hacerla más interesante.

- **Originalidad:** Genera ideas originales o únicas:
 - Busca idea o detecta un problema
 - Aplica soluciones que nadie haya pensado antes.

- **Solución creativa de problemas:**
 - Observa el problema
 - Busca soluciones por lluvia de ideas
 - Elige una solución y elabora para refinarla.

- **Integrar:** Combinar dos o más cosas para formar una totalidad:
 - Observa las dos cosas
 - Selecciona las partes importantes

- Combina para describir una nueva totalidad
- Red de ideas: Genera ideas relacionadas con un tema dado:
 - Prestar atención a la idea original
 - Busca sub-ideas
 - Realiza lluvia de ideas para cada una de las sub-ideas.
 - Describir.
- Genera relaciones: Describe ítems o eventos con atributos similares o relacionados:
 - Observa el ítem
 - Genera atributos
 - Busca eventos similares
 - Describe la relación

2.1.4.5. Pensamiento práctico

El pensamiento práctico abarca tanto el conocimiento práctico y la intuición o conocimiento tácito como el conocimiento teórico. El pensamiento práctico en situaciones materializables está íntimamente aplicado en las actividades manuales de los trabajadores. Sólo una mirada cercana a estas acciones permite al investigador una interpretación y una clara reconstrucción de las operaciones mentales en las múltiples y variadas tareas que dan forma y constituyen las actividades cotidianas (Servín De Agüero, 2012, p. 39-41).

Otero (2013), el pensamiento práctico ayuda a superar todas aquellas situaciones en las que parece necesario o conveniente desarrollar alguna acción, ya sea para resolver un problema, introducir una mejora o evitar que la situación empeore. El pensamiento práctico persigue la

creación de rutinas útiles, es decir, el encadenamiento de acciones cuyos resultados finales son deseables; por tanto, es importante reconocer que el conocimiento humano, es de hecho, aquello que uno sabe, más allá de lo que uno puede decir. Se sabe más de lo que se dice y ese dominio comprendido se descubre una vez que las personas construyen un conocimiento, entonces ellas lo aceptan como verdadero, así, el pensamiento práctico implica la intuición o sea la dimensión tácita del conocimiento que se combina en una tarea, el desempeño competente con la observación experta; el dominio de los sistemas, esquemas y procedimientos con los aspectos puntuales de las tareas como los valores, motivos, razones, y los instrumentos simbólicos de trabajo.

2.1.4.6. Pensamiento deductivo

Este pensamiento parte de lo general a lo particular. Es una forma de razonamiento de la que se desprende una conclusión, en lógica, una deducción es un argumento donde la conclusión se deriva necesariamente de las premisas. “En su definición formal, una deducción es una secuencia finita de fórmulas, de las cuales la última es designada como la conclusión, y todas las fórmulas en la secuencia son, o bien axiomas, premisas, o inferencias directas a partir de fórmulas previas en la secuencia por medio de reglas (Jem Wong,2010,p.9).

Fue el filósofo griego Aristóteles (384 a 322 a. C.) quien sentó los principios a los que debe circunscribirse un pensamiento deductivo, al cual Aristóteles hizo coincidir con el silogismo, para este filósofo griego el fundamento de la deducción se hallaba en la naturaleza sustancial de lo real, que permitía a partir de verdades conocidas obtener otra ignorada. El objeto de la deducción es la demostración, base de la ciencia. El típico ejemplo es el siguiente:

Todos los hombres son mortales

Sócrates es un hombre

Conclusión: Sócrates es mortal

La conclusión “Sócrates es mortal” se derivó de las premisas, pues está contenida parcialmente en cada una de ellas. La validez del razonamiento no asegura su verdad; ya que ésta depende de que las premisas sean verdaderas; sino de lo que es formalmente válido.

Actualmente se sostiene que la deducción puede basarse en reglas convencionales. Las ciencias exactas no experimentales como: la Matemática, la Lógica simbólica y la Geometría, utilizan el método deductivo, pues parten de premisas que no surgen de la experiencia sensible para obtener conocimientos nuevos (Fingermann,2013).

2.1.4.7. Pensamiento inductivo

“El Pensamiento Inductivo, es aquel que permite identificar patrones a partir de ejemplos específicos de una situación para obtener una conclusión; por este motivo este tipo de pensamiento va de lo particular a lo general” (Escudero y Alvarez, 2008).

Es el proceso inverso al pensamiento deductivo, va de lo particular a lo general. La base de la inducción es que, si algo es cierto en ciertas ocasiones, también lo será en situaciones similares.

y se subdivide en:

- **Completo:** se acerca más al deductivo, porque la conclusión no aporta, más información que la dada en la premisa.
- **Incompleto:** una conclusión que va más allá de los datos de las premisas.

Guerrero Muñoz (2009), afirma que es factible seguir un proceso para desarrollar el pensamiento inductivo, lo cual permite llegar a un mejor desarrollo en los estudiantes y por ende a tener una mejor calidad de educación, permitiéndoles:

- Observar la información específica sin hacer interpretaciones
- Buscar regularidades y relaciones en la información
- Formular la información general que implique las regularidades o relaciones observadas
- Hacer otras observaciones para evaluar si la generalización se mantiene.

2.1.5. Procesos básicos del pensamiento

Palos García (2010), afirma que el pensamiento sigue diferentes procesos entre los cuales se cuentan: observación, descripción, comparación, clasificación, e hipótesis, que son los pilares fundamentales sobre los cuales se apoyan la construcción y la organización del conocimiento y el razonamiento y por ende bases para el desarrollo de la inteligencia.

2.1.5.1. La observación

A través de la observación, el individuo examina intencionalmente y de acuerdo con su interés y pericia, una situación u objeto para detectar sus atributos, cualidades, propiedades o características; para observar se requiere agudizar los sentidos, percibir y prestar atención selectiva para analizar y organizar la información en la memoria. El producto de la observación

es la formación de imágenes mentales de aquello que fue observado y que puede ser evocado en cualquier momento. La habilidad de observar es significativa para descubrir problemas y encontrar explicaciones. Para favorecer este proceso se recomienda observar figuras, visualizar imágenes reales, examinar objetos y plantear la búsqueda de atributos desde diferentes focos de interés (Palos García,2010, p.22).

2.1.5.2. Descripción

Según Meza (citado por Palos García,2010) El resultado de la observación se puede expresar en forma precisa y ordenada a través del lenguaje verbal o escrito, permitiendo enumerar e integrar las características observadas, en un todo significativo.

Este proceso cognitivo se conoce como descripción. Las actividades relacionadas con redacción de características o procedimientos, resúmenes de datos biográficos, organización de información leída, reconocimientos de relaciones entre objetos, estimulan este proceso.

El proceso de comparación permite establecer relaciones de semejanza o diferencia, sobre la base de algún criterio o variable, entre objetos, situaciones, hechos o personas. La importancia de cada parámetro está en función de las razones o necesidades que originan la comparación. Se puede incentivar la relación en clase resolviendo analogías, analizando elementos faltantes de secuencias, estableciendo vínculos, explicando contenidos de premisas no explícitas.

2.1.5.3. La comparación

La comparación es el proceso a través del cual se establecen relaciones y diferencias entre los elementos agrupados de un conjunto; igualmente se puede definir como el establecimiento de diferencias y semejanzas entre personas, objetos, eventos o situaciones, el establecimiento de

semejanzas permite generalizar, el de diferencias el particularizar y como consecuencia de ambos comparar. (Palos García,2010, p.24).

En la comparación el concepto de variable facilita el proceso, se trata de identificar y especificar, variable por variable, las características que hacen que los pares de personas, objetos, eventos o situaciones que se comparen, sean semejantes o diferentes entre sí.

El agrupamiento y sus características es el proceso a través del cual se establecen relaciones entre los elementos agrupados de un conjunto, para formar con ellos los subconjuntos, clases o conceptos, de acuerdo con las características esenciales que comparten.

Los elementos diferentes en la variable o criterio considerado constituyen las distintas clases, mientras que las semejanzas se agrupan en la misma clase. Cada elemento se debe clasificar en una sola categoría que es mutuamente excluyente de las otras, mientras más inequívoca sea su ubicación, mejor.

2.1.5.4. La clasificación

La clasificación es un proceso mental que permite agrupar personas, objetos, eventos o situaciones con base en sus semejanzas y diferencias, es una operación epistemológica fundamental (Palos García,2010).

De acuerdo con Palos García (2010) la clasificación se vale de las hipótesis que son suposiciones que relacionan una variable con otra y que serán probadas a través de la investigación, con el fin de ser aceptadas o rechazadas por medio de los resultados obtenidos; son, ante todo, enunciados que expresan afirmaciones o negaciones sobre la realidad.

Las hipótesis tienen las siguientes características:

- Pueden ser o no verdaderas
- Se refieren a una situación real
- Se refieren a una sola relación entre variables
- Precisas, concretas, claras y lógicas
- Se refieren a variables y relaciones observables y medibles
- Consideran técnicas disponibles para su contraste

Un concepto es una unidad cognitiva de significado, un contenido mental que a veces se define como una "unidad de conocimiento".

Los conceptos son construcciones o imágenes mentales, por medio de las cuales las experiencias que emergen de la interacción con nuestro entorno, estas surgen por medio de la integración en clases o categorías que agrupan nuestros conocimientos y experiencias nuevas con los conocimientos y experiencias almacenados en la memoria.

2.2. Pensamiento lógico

Campistrous Pérez (1993), refiere que al reflexionar sobre el término Pensamiento Lógico, se parte de que allí está presente una cualidad que se le atribuye al pensamiento y es la de ser lógico; entendiéndose como lógico un concepto que al ser utilizado en la cotidianidad da idea de natural y adecuado. “También se utiliza para calificar el pensamiento en el sentido de su validez y su corrección, sentido en el cual se entiende por lógico un pensamiento que es correcto, es decir, un pensamiento que garantiza que el conocimiento mediato que proporciona se ajusta a lo real”

El pensamiento lógico es importante para el estudiante porque le permite poner orden en sus pensamientos expresar con claridad los mismos, a realizar interpretaciones o deducciones

correctas, a descubrir falsedades y prejuicios, así como a asumir actitudes críticas ante determinadas situaciones, además el pensamiento lógico permite en el campo de la investigación científica, suministrar el empleo correcto de los esquemas válidos de inferencia, a proporcionar legalidad a los procedimientos deductivo, inductivo y analógico, a establecer las bases para toda operación racional, y finalmente, a realizar de manera coherente, consistente y sistemáticamente todo el proceso de investigación, “El pensamiento lógico tiene como finalidad explicar fenómenos de la vida cotidiana, el pensar lógicamente ayuda al hombre a interrogarse por el funcionamiento de todo lo que nos rodea” (Gordillo Molina,2016,p.35).

Para Cofré y Tapia (2003), la educación del pensamiento lógico es una tarea fundamental que debe desarrollarse paralelamente a las actividades matemáticas. Abarca desde la pura acción hasta la reflexión mediante el empleo de recursos cercanos al niño y haciendo aparecer los conceptos lógicos ante sus ojos sin formalismo alguno ni arbitrariedades inútiles; el pensamiento lógico tiene como campo de acción las matemáticas, para esto se debe realizar una acción y luego una reflexión de la misma, empleando recursos con los cuales los niños estén familiarizados, sin imponer formulismos u otras actividades o conceptos donde el niño no tenga la libertad de la imaginación.

Es fundamental estimular el desarrollo del pensamiento lógico, más aún cuando las exigencias actuales demandan el desarrollo de las destrezas y habilidades, y a medida que el pensamiento se desarrolle, la lógica será parte de él, con ello se promueve en los alumnos el ser analíticos, críticos con fundamentos sólidos en su formación.

Morín (citado por Ladino Velásquez, 2008), como uno de los mayores investigadores del pensamiento lógico lo define como el razonamiento básico de cada grupo, población, o región,

que manejan conocimientos particulares para cada género, un ejemplo de esto se puede ver en las disciplinas profesionales, específicamente en el diseño que basa su lógica en la creación de objetos en tres dimensiones y la literatura que basa su conocimiento en letras y estructuras lingüísticas, las dos disciplinas tienen comprensiones lógicas establecidas tanto por la academia como por la práctica profesional a la que se han enfrentado, pero esos conocimientos no le permiten interpretar con la misma eficiencia los conceptos de otras disciplinas, no quiere decir que por carecer de un conocimiento riguroso y profundo en los temas, no se pueda crear una idea o un desarrollo proyectual innovador en campos ajenos a los que se han preparado.

El pensamiento lógico actúa como ente conservador de innovación y necesita de pasos consecutivos y lineales para llegar a una respuesta novedosa, el pensamiento complejo busca que a través de esos factores que descarta el pensamiento lógico, se puedan llegar a desarrollos novedosos de diseño sin negar el pensamiento lógico como base del conocimiento, Morín (citado por Ladino Velásquez, 2008).

Por su parte Armas (citado por Idone Hilario y Zárate Castro, 2017), refiere que:

“el pensamiento lógico es un modo especial de usar la mente, es un hábito y actitud intelectual. Es el pensamiento normal, que supone una concatenación de ideas correctas mediante pasos que se pueden justificar. El pensamiento vertical o lógico se caracteriza por el análisis y el razonamiento. La información se usa con su valor intrínseco para llegar a una solución mediante su inclusión en modelos existentes” (p.20).

La manipulación de objetivos en la etapa infantil, es fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico durante los años anteriores a las etapas operatoria y formal, para el desarrollo intelectual, la experiencia siempre es necesaria y el sujeto debe ser activo y transformar las

cosas, encontrar la estructura de sus propias acciones hacia los objetivos (Idone Hilario y Zárata Castro,2017).

Para desarrollar el pensamiento lógico en los niños es preciso considerar los siguientes espacios:

- **Espacios para armar, desarmar y construir:** este espacio permite hacer construcciones, armar y separar objetos, rodarlos, ponerlos unos encima de otros, mantener el equilibrio, clasificarlos, jugar con el tamaño y ubicarlos en el espacio.
- **Espacios para realizar juegos simbólicos, representaciones e imitaciones:** este espacio debe ser un lugar para estimular el juego simbólico y cooperativo, además de ser un lugar que le permita al niño representar experiencias familiares y de su entorno.
- **Espacios para comunicar, expresar y crear:** en edad preescolar conviene apoyar las conversaciones, intercambios, expresiones de emociones, sentimientos e ideas, por lo tanto, el aula debe estar equipada de materiales interesantes, con el propósito de desarrollar todos los medios de expresión (dibujo, pintura y actividades manuales).
- **Espacios para jugar al aire libre:** este se refiere al ambiente exterior destinado para el juego al aire libre, al disfrute y esparcimiento, este espacio permite construir las nociones: adentro, afuera, arriba, abajo, cerca, lejos; estableciendo relación con: objetos, personas y su propio cuerpo.
- **Espacios para descubrir el medio físico y natural:** al niño en edad preescolar le gusta explorar y hacer preguntas acerca de los eventos u objetos que le rodean, por tal motivo, hace uso de sus sentidos para conocer el medio exterior y comienza a establecer diferencias y semejanzas entre los objetos y por ende los agrupa y ordena, estas nociones son la base para desarrollar el concepto de número, es por ello, se deben proporcionar

materiales y objetos apropiados que les permitan a los niños: agrupar, ordenar, seriar, jugar con los números, contar, hacer comparaciones, experimentar y estimar.

2.2.1. El razonamiento como forma lógica del pensamiento

Desde la literatura Psicológica y pedagógica el concepto de procedimiento lógico del pensamiento, es entendido como aquellos procedimientos más generales que se utilizan en cualquier contenido concreto del pensamiento; que se asocian a las operaciones lógicas del pensamiento y que se rigen por reglas y leyes de la lógica, desprendiéndose así la amplitud de su aplicación. (Carmona Díaz y Jaramillo Grajales, 2010, p.31).

Según Talizina (1987), el hombre se vale de procedimientos para actuar; algunos son específicos, como el de la resolución de ecuaciones matemáticas; otros son generales, válidos en cualquier campo del conocimiento, pues garantiza la corrección del pensar, tales como los procedimientos lógicos del pensamiento que representan los elementos constituyentes del pensamiento lógico; en este sentido, la estructura del pensamiento, desde el punto de vista de su corrección es lo que se llama, formas lógicas del pensamiento, dentro de las cuales se pueden distinguir tres formas fundamentales:

- **El concepto:** reflejo en la conciencia del hombre de la esencia de los objetos o clases de objetos, de los nexos esenciales sometidos a ley de los fenómenos de la realidad objetiva.
- **Los juicios:** un juicio es el pensamiento en el que se afirma o niega algo.
- **El razonamiento:** es la forma de pensamiento mediante la cual se obtienen nuevos juicios a partir de otros ya conocidos.

Cuando estas formas lógicas del pensamiento se utilizan dentro de ramas específicas del conocimiento permiten describir su nombre, es así como cuando es utilizado en las matemáticas

para resolver ejercicios y problemas de una forma correcta, entonces se habla de un pensamiento lógico matemático.

“En la educación este pensamiento comienza a formarse a partir de las primeras edades de los niños, pero en la escuela y dentro de ésta, la enseñanza de las Matemáticas se ha determinado como la que más puede influir en que el estudiante vaya desarrollando un pensamiento cada vez más lógico y creativo, constituyéndose en un aspecto a tener en cuenta para propuestas enfocadas al desarrollo del Pensamiento Lógico” (López, 1990.p.4).

Campistrous Pérez (1993) considerando las investigaciones de Jean Piaget, determina que, el desarrollo del pensamiento está asociado al dominio de los procedimientos lógicos, los cuales se clasifican, como se anotó anteriormente en correspondencia con las formas lógicas del pensamiento en: conceptos, juicios y razonamientos; como se ilustra la siguiente figura.

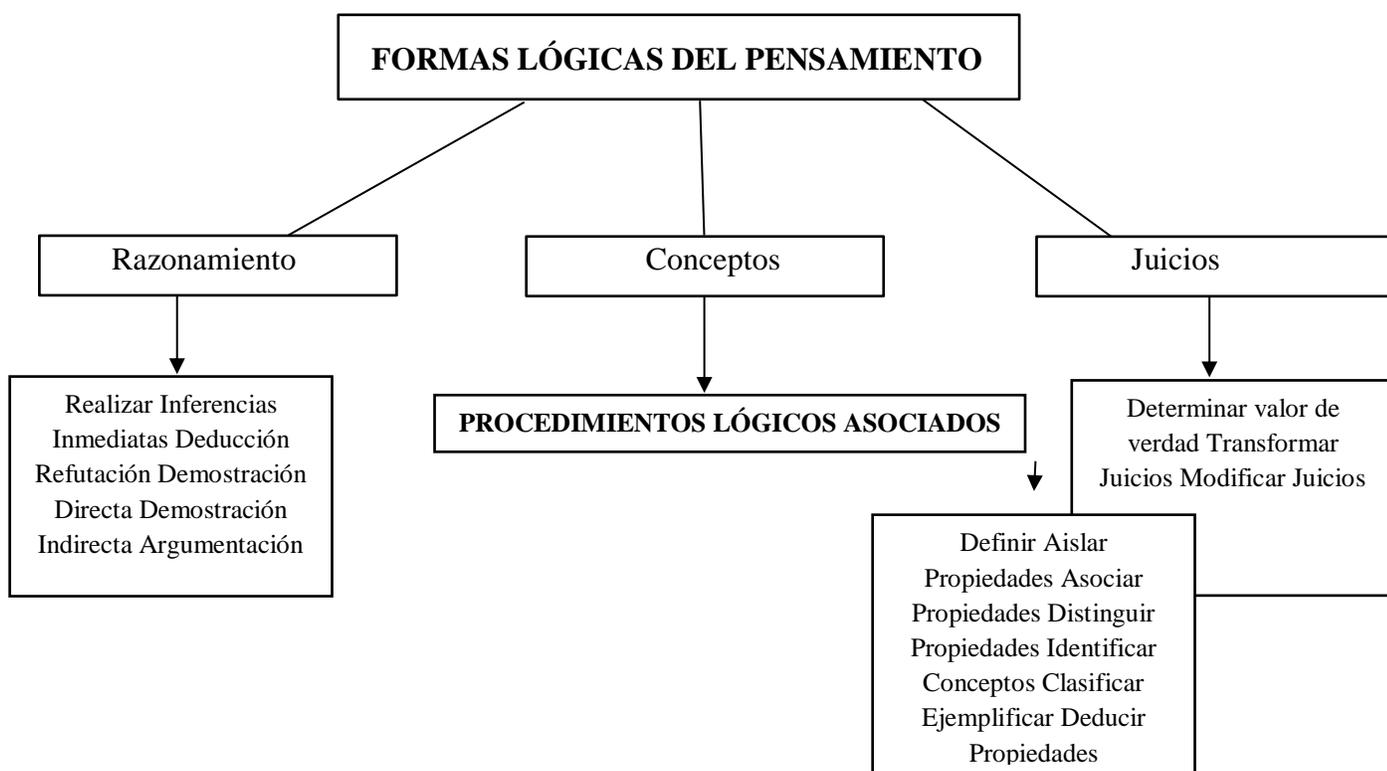


Figura II. Procedimientos Lógicos asociados al Pensamiento.
Fuente: Pérez y Alfonso (citados por Carmona Díaz y Jaramillo Gajales,2010)

Al tomar como guía la clasificación propuesta por Campistrous Pérez puede decirse que un estudiante piensa lógicamente si es capaz de aplicar estos procedimientos lógicos; la práctica de los procedimientos lógicos asociados al razonamiento en el proceso de desarrollo del pensamiento lógico se constituye en una herramienta fundamental para el trabajo e investigación educativa, siendo necesario conceptualizar y teorizar dichos procedimientos lógicos para realizar un análisis de las actividades que los y las estudiantes evidencian al resolver problemas y que se determinan como las manifestaciones de este pensamiento.

2.2.2. Características del pensamiento lógico

En la vida del mundo moderno las personas refieren que es necesario pensar y actuar con coherencia, esto no es nada más que aplicar la lógica mediante el pensamiento, pero para que un pensamiento sea lógico se debe tener unas características particulares entre las que Farfán Duma (2012) señala:

- El pensar lógico se caracteriza porque opera mediante conceptos y razonamientos
- Existen patrones que tienen un comienzo en el pensamiento y hace que el pensamiento tenga un final, esto sucede en milésimas de segundos, a su vez miles de comienzos y finales hacen de esto un pensamiento lógico; esto depende del medio de afuera y para estar en contacto, con ello dependemos de los cinco sentidos
- El pensar siempre responde a una motivación, que puede estar originada en el ambiente natural, social o cultural, o en el sujeto pensante
- El pensar es una resolución de problemas. La necesidad exige satisfacción.

- El proceso del pensar lógico siempre sigue una determinada dirección, esta dirección va en busca de una conclusión o de la solución de un problema, no sigue propiamente una línea recta sino más bien zigzagueante con avances, paradas, rodeos y hasta retrocesos
- El proceso de pensar se presenta como una totalidad coherente y organizada, en lo que respecta a sus diversos aspectos, modalidades, elementos y etapas.
- El pensamiento es simplemente el arte de ordenar las ideas, y expresarlas a través del sistema lingüístico.
- Las personas poseen una tendencia al equilibrio, una especie de impulso hacia el crecimiento, la salud y el ajuste. Existen una serie de condiciones que impiden y bloquean esta tendencia, el aprendizaje de un concepto negativo de sí mismo, es quizás una de las condiciones bloqueadoras más importantes. Un concepto equivocado o negativo de sí mismo deriva de experiencias de desaprobación o ambivalencia hacia el sujeto en las etapas tempranas de su vida

2.2.3. Características Del Pensamiento Lógico Infantil

Gordillo Molina (2016), refiere que:

Es fundamental estimular el desarrollo del pensamiento lógico, más aún cuando las exigencias actuales demandan el desarrollo de las destrezas y habilidades, y a medida que el pensamiento se desarrolle, la lógica se convierte en parte de él, con ello se promueve en los estudiantes el ser analíticos, críticos con fundamentos sólidos en su formación. (p.36).

En este sentido el pensamiento lógico en los niños presenta características particulares dentro de las cuales se pueden anotar:

- El desarrollo del pensamiento lógico infantil se produce en mayor proporción en la etapa preescolar y escolar, por ello la escuela no debe permanecer indiferente a estos procesos.
- El pensamiento infantil es irreversible, es lento y está dominado por las percepciones de los estados o configuraciones de las cosas, mientras un objeto sufre una serie de transformaciones el niño solo percibe el punto de partida y el punto final.
- El pensamiento del niño es realista y concreto, las representaciones que hace son sobre objetos concretos, no sobre ideas abstractas, por ejemplo, la palabra justicia puede significar que, si a su hermano le compran un juguete, a él le tienen que comprar otro.
- La diferencia entre la realidad y la fantasía no son nítidas, pueden dar carácter de realidad a sus imaginaciones; por ejemplo, a un peluche puede atribuirle cualidades humanas, como estar con hambre o enfadado.
- Estas características producen en los niños una gran dificultad para considerar aspectos de una misma realidad, se centra en un solo aspecto y ello provoca una distorsión en la percepción del objeto, ejemplo, cuando se trabaja con bloques lógicos comienza agrupándolos en torno a un solo criterio (bien sea el color, la forma o el tamaño), para pasar paulatinamente a considerar varios aspectos a la vez.
- El razonamiento es transductivo, que consiste en pasar de un hecho particular a cualquier otro que se imponga perceptivamente, pero sin que haya relación lógica, por ejemplo, si un niño observa que su madre limpia la casa porque vienen visitas, cada vez que vea a su madre limpiar esperará la llegada de invitados.

2.2.4. Importancia del desarrollo del pensamiento lógico en edades tempranas

El objetivo del desarrollo de destrezas de pensamiento debe ser principalmente práctico, de modo que puedan ser adaptables a la vida cotidiana y haciendo énfasis en el enseñar a pensar, ya que existe una relación existente entre pensamiento lógico y razonamiento matemático, son dos finalidades que se complementan para la evolución de la inteligencia del niño, sus intereses y la seguridad en sí mismo, procurando que toda enseñanza que se proporcione logre una proyección práctica que le permita ver la utilidad de lo que está aprendiendo. (Herrera Luna De Salguero,2015. p.67).

A la edad de cinco y seis años el pensamiento de los niños alcanza un notable desarrollo cualitativo, y en el que ya se destacan manifestaciones del pensamiento lógico-verbal que les permite razonar en un plano más abstracto y hacer generalizaciones más profundas, realizar acciones en las que: el análisis, la reflexión y la generalización; les permite dominar y aplicar los patrones sensoriales, orientarse espacialmente siguiendo un esquema, planificar previamente y plasmar gráficamente las construcciones que realizan, hacer mediciones sencillas y contar, operar eficientemente con conjuntos, y mostrar habilidades específicas relacionadas a la lectura, escritura y matemática (AMEI - Asociación Mundial de los Educadores Infantiles, 2006 pág. 257).

A esta edad también el infante empieza su desarrollo lógico-matemático, el cual tiene como objetivo fundamental ejercitar la mente del niño, introduciéndolo en las matemáticas modernas. El propósito fundamental es el promover la madurez intelectual, enseñando al niño a razonar de manera experimental, además, se promueve el desarrollo de los procesos mentales más importantes como la observación, atención y formación de conceptos, así como estimular al

educando a que descubra los conceptos por sí mismo e introducirlo en el conocimiento de los términos elementales de las matemáticas. (Herrera Luna De Salguero,2015. p.69).

En este sentido resulta importante que se facilite el aprendizaje utilizando materiales novedosos y adecuados, gráficos y concretos, motivando al niño a participar activamente de su propio proceso de educación.

2.2.5. Tipos De Pensamiento Lógico

Cuando se habla de pensamiento lógico no es posible referirse a una sola forma universal de este pensamiento, pues de acuerdo con la finalidad en que sea aplicado y las características del mismo se puede clasificar, es así que diversos investigadores han dado sus puntos de vista respecto a una u otra forma de pensamiento lógico, a continuación, se presenta una clasificación de los diferentes tipos de pensamiento lógico.

Tabla 2.
Tipos de Pensamiento Lógico

Año	Fuentes	Dicotomía
1950	J.P. Guilford	Convergente-Divergente
1958	E.C. Bartlett	Conclusivo-Emprendedor
1962	T. Bruner	Sinextrógiro-Dextrógiro
1963	N.H. Mackneth	Solución de problemas-Detección de problemas
1967	E. De Bono	Vertical-Lateral

Fuente (Farfán Duma, 2012, p.35)

Según la tabla se pueden observar los distintos tipos de pensamiento lógico, sin embargo, no es la intención de esta investigación referir cada uno, cabe anotar que se abordara los

planteamientos de Bono quien propone el tipo de pensamiento vertical-lateral el cual es muy algorítmico y por tanto guarda afinidad con el objeto de estudio.

2.2.6. Implicaciones de la falta del desarrollo del pensamiento lógico

El pensamiento lógico se da por las abstracciones que los estudiantes logran hacer a partir de sus experiencias con los objetos que tienen en contacto, sin embargo, hay muchos niños que presentan dificultades en el aprendizaje o desarrollo del pensamiento lógico, a causa de la ausencia de contacto con el ambiente que le rodea, o, dicho de otro modo, el contacto no es el adecuado o el suficiente. Una de las consecuencias, consiste en los trastornos del cálculo, que se dan por diversos motivos, entre estos se encuentra la ausencia de oportunidades para desarrollar el pensamiento lógico matemático a las edades pertinentes, además de la falta de maduración, mala escolaridad, incorrecta utilización de los métodos y del material escolar, dificultades perceptivas, afectivas, entre otras. (Herrera Luna De Salguero,2015. p.70).

Según Arce y García (2012), existen varias dificultades que impiden el aprendizaje matemático en grados superiores al kínder al no ser desarrollados las destrezas básicas del pensamiento lógico, entre las que se pueden mencionar:-

- **Defectos de lógica:** se manifiestan por la incapacidad para comprender problemas, en su mayoría de casos de relación espacial, también pueden aparecer en el manejo de los números, demostrando fallo en la comprensión de la lógica del cero como ocupante de un lugar o en el orden de la escritura de los números.

- **Defectos en planteamiento:** se refiere a que no se logra plantear un problema en la forma correcta.

- **Perseveración en problemas inadecuados:** el estudiante muestra dificultad de organizar un procedimiento, aunque pueda resolverse correctamente.

- **Incapacidad para realizar cálculos sencillos:** se puede hacer un buen planteamiento para el problema, pero se tienen serias dificultades para resolver adecuadamente las operaciones.

2.3. El pensamiento desde la psicología del desarrollo

“Los pensamientos son las sobras de nuestros
Sentimientos”
(Friedrich Nietzsche)

Por medio del desarrollo de este apartado se pretende conocer un poco más acerca de las teorías de la psicología del desarrollo, en la cual se destacan teóricos fundantes como Jean Piaget, Lev Vygotsky y David Ausubel, investigadores que realizaron grandes contribuciones a través de sus estudios para poder entender el desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes en edad escolar.

2.3.1. Teoría del pensamiento según Jean Piaget

Jean Piaget³ presentó una teoría coherente de la evolución del conocimiento; el conocimiento pasaría de un estado a otro de equilibrio a través de un desequilibrio de transición. Piaget exponía en sus conclusiones que, una vez alcanzado el pensamiento formal, los jóvenes han llegado al máximo crecimiento intelectual posible por los seres humanos, para este autor son cuatro factores los que intervienen en el desarrollo de las estructuras cognitivas: maduración,

³ Jean Piaget: Biólogo, pedagogo y psicólogo suizo, afirmaba que tanto el desarrollo psíquico como el aprendizaje, son un proceso de equilibrio, el aprendizaje modifica y transforma las estructuras, y así, permiten la realización de nuevos aprendizajes de mayor complejidad.

experiencia física, interacción social y equilibrio (Nieves y Torres, 2013, p.37). De manera acertada, Piaget enseña que las estructuras cognoscitivas de los niños dictan tanto lo que adaptan (acomodan) en el ambiente, así como también la forma en que se asimila (interpretan) lo que han adaptado.

La mayor parte de la teoría de Piaget se centra en las operaciones cognoscitivas implicadas en el pensamiento y en la solución de problemas, él creía que estas operaciones cognoscitivas se desarrollan originalmente como reconstrucciones mentales de las operaciones conductuales que los bebés y los niños construían en el proceso de explorar el ambiente y poder solucionar los problemas que se encuentran; a menudo se refería al pensamiento como una acción internalizada.

2.3.2. Etapas del pensamiento según Piaget

Wood y Brophy (1988), afirman el pensamiento se desarrolla en diferentes etapas, a partir de las investigaciones de Piaget este identificó cuatro etapas fundamentales para el desarrollo del pensamiento.

- **Razonamiento Transductivo:** parte de obtener piezas separadas de información y unir las para formar una hipótesis o llegar a una conclusión
- **Clasificación:** estrategia cognitiva que posibilita a partir de categorías unir grupos de elementos de acuerdo con atributos definitorios. Los criterios de agrupación son arbitrarios, dependen de la necesidad, serán criterios naturales o artificiales según se reciclen sobre las cosas o a partir de los criterios elaborados

- **Comparación:** estrategia cognitiva que permite determinar las semejanzas y diferencias entre objetos y hechos, atendiendo a sus características. La percepción de los objetos necesita ser clara y estable para poder comparar
- **Codificación- decodificación:** permite establecer símbolos e interpretarlos, de modo que no dejen lugar a la ambigüedad, esta estrategia mental puede dar amplitud a los términos y símbolos a medida que aumenta su abstracción

Según Piaget (1999), el conocimiento físico y el lógico matemático son los dos polos del conocimiento; el primero parte de la realidad exterior y el niño lo descubre interaccionando con los objetos y establece relaciones simples por abstracción empírica, se centra en una sola propiedad: color, forma, peso, tamaño. En el conocimiento lógico matemático, se establecen coordinaciones de relaciones simples y el niño compara objetos, los diferencia, los agrupa.

2.3.3. Periodos de desarrollo de Piaget

Saquicela (2010), refiere que Piaget para describir cómo nos adaptamos a nuestros ambientes, enfoca las situaciones con estructuras cognoscitivas compuestas de esquemas interrelacionados, asimilando ciertos aspectos en los esquemas existentes, pero a la vez acomodando aquellos esquemas por medio de la reestructuración o construyendo nuevos si es necesario, motivados por el principio de equilibración.

2.3.3.1. El periodo sensoriomotor, (del nacimiento a los 2 años)

Durante los primeros dos años de vida, el desarrollo se concentra en esquemas sensoriomotores cuando un bebé puede explorar el mundo de los objetos. Conforme el bebé se desarrolla, las acciones físicas que al inicio eran reflejas se refinan en esquemas sensoriomotores controlados; la duración de la atención de “fuera de la vista, fuera de la mente”, es

reemplazada por el conocimiento de la permanencia de los objetos y de la búsqueda de ellos si son quitados; se desarrolla el entendimiento inicial de las relaciones causa y efecto que explican los acontecimientos observables y, el niño comienza a imitar las acciones de otros.

En el momento en que los niños se acercan a los dos años de edad empiezan a internalizar sus esquemas sensorio-motores (habilidades conductuales) en forma de esquemas cognoscitivos (imaginación, pensamiento), (Saquicela,2010, p.48).

2.3.3.2. Periodo preoperacional (2-7 años de edad)

Conforme progresa el desarrollo de la imaginación y la capacidad para retener imágenes en la memoria, el aprendizaje se vuelve más acumulativo y menos dependiente de la percepción inmediata y de la experiencia concreta; un ejemplo, los niños preoperacionales comienzan a pensar en tareas secuenciales, como la construcción con bloques o la copia de letras, mientras que antes tenían que actuar todo de manera conductual y por tanto cometían muchos errores; a la vez que inician a pensar de manera lógica usando los esquemas cognoscitivos que representan sus experiencias previas. La lógica preoperacional es egocéntrica e inestable. Egocéntrica porque los niños de esta edad todavía no han aprendido a “descentrarse” de sí mismos y a considerar las cosas desde las perspectivas de otras personas. (Nieves y Torres, 2013, p.42).

Los esquemas tienden a ser inestables durante el periodo preoperacional debido a que los niños todavía no han aprendido a distinguir los aspectos invariables del ambiente de los aspectos que son variables y específicos de situaciones particulares, ejemplo, varios niños dirían que una bola de barro contiene más (o menos) barro después de que ha sido enrollada en forma de salchicha, aunque no se haya quitado o agregado nada de barro.

2.3.3.3. El periodo de las operaciones concretas (7-12 años)

Piaget (1999), afirma que durante este período los esquemas cognoscitivos de los niños, en especial su pensamiento lógico y sus habilidades en la solución de los problemas, se organizan en operaciones concretas- representaciones mentales de acciones en potencia.

- Las operaciones concretas son reversibles, de modo que los niños cuyas habilidades de “clasificación” se han vuelto operacionales ya pueden manejar combinaciones; invertir las subclases en clases más grandes y viceversa (re-dividir los vehículos en grupos separados de automóviles y camiones, etc.).
- Otra operación concreta es la seriación, capacidad para colocar objetos en una serie que progresa de: menos a más en longitud, peso o alguna otra propiedad común. Si se pide a los niños preoperacionales que ordenen objetos del más ligero al más pesado; los niños pueden confundir el tamaño con el peso y colocar mal los objetos que son grandes pero ligeros, o pequeños pero pesados, pero los operacionales no.
- La conservación es la capacidad para distinguir los aspectos invariables de clases de objetos o acontecimientos, de los aspectos variables, de los cuales pueden cambiar si los ejemplos son reemplazados o transformados.
- Negación (identidad): una acción puede ser negada o invertida para restablecer la situación original, por ejemplo, los niños preoperacionales reconocen que jarras idénticas contienen las mismas cantidades de agua cuando están llenas al mismo nivel, pero tienden a confundirse si el contenido de la jarra es vaciado en varios vasos. Los niños que han dominado la operación concreta de la negación reconocen de inmediato que las cantidades deben ser las mismas debido a que si se vacía el contenido de los vasos devuelta a la jarra se tendrá su contenido original.

- La compensación o reciprocidad: es el reconocimiento de que un cambio en una dimensión es equilibrado por un cambio compensatorio o recíproco en otra dimensión. Los niños operacionales notarán que la jarra contiene más agua que un solo vaso, pero que hay varios vasos que pueden contener el agua en una sola jarra.

Las operaciones concretas no solo permiten solucionar a los niños problemas específicos, sino que también ayudan a desarrollar habilidades para aprender a aprender y capacidades de razonamiento lógico que los ayudarán a hallar sentido a su experiencia general. Los niños operacionales concretos también se caracterizan por el surgimiento del egocentrismo infantil. Los niños se vuelven más capaces de cooperar con los demás y de reconocer las reglas del juego y otros convencionalismos sociales no son leyes escritas en piedra sino acuerdos negociados que pueden cambiar.

En los grados intermedios que corresponden al periodo de las operaciones concretas exige más aprendizaje conceptual que los primeros grados, pero evitan en gran medida materias abstractas y enfatizan los objetos concretos, los ejemplos específicos u otros auxiliares para promover la comprensión significativa.

2.3.3.4. Periodo de las operaciones formales

El periodo de las operaciones formales comienza alrededor de los 12 años y se considera de forma gradual a lo largo de la adolescencia y del adulto joven, entonces tienen la capacidad para pensar en términos simbólicos y comprender de manera significativa los contenidos abstractos sin requerir de objetos físicos. Las operaciones formales son los conceptos lógicos y matemáticos y las reglas de inferencia usadas en el razonamiento avanzado. (Saquicela, 2010, p.52).

Piaget (1999) hace referencia a las operaciones binarias como lógicas que se aplican a los intentos por sacar inferencias de pares de proposiciones. Las personas que poseen operaciones formales que funcionan bien pueden determinar la naturaleza lógica de la relación entre dos proposiciones, por ejemplo, si la primera es verdadera la segunda no puede ser verdadera; si la primera es verdadera la segunda debe ser verdadera debida a que es una implicación de la primera.

El desarrollo de un buen funcionamiento de las operaciones formales, al parecer ocurre solo entre individuos cuyas estructuras cognoscitivas han sido desarrolladas y bien integradas en el nivel del pensamiento concreto. Los estudiantes con operaciones formales más desarrolladas tienden a tomar más cursos de matemática y ciencia que los estudiantes con operaciones formales menos desarrolladas. El periodo de operaciones formales también presenta desarrollo en la comprensión moral y social.

Wood y Brophy (1988), la obra de Piaget se centró en operaciones lógico matemáticas aplicadas a problemas científicos y matemáticos, de modo que su trabajo parece ser más relevante para los educadores de ciencia y matemática. Los educadores de ciencias sociales y humanidades encuentran más relevantes para sus campos otras formas de pensamiento, de manera más notable los modos narrativos en los que los niños aprenden y recuerdan información en forma de historias.

Brites de Vila y Almoño (2010), los fundamentos de la teoría de Piaget pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

- Sostiene una teoría genética parte del análisis del desarrollo del niño, de la evolución y transformación de sus estructuras mentales que posibilitan la adquisición progresiva de los conocimientos.
- Concibe el conocimiento como un proceso dinámico de construcción gradual que tiene como fuente la experimentación concreta, mediante la acción recíproca del niño con la realidad exterior.
- Afirma que toda nueva estructura integra y coordina los esquemas anteriores, a través de asimilaciones y acomodaciones y así se manifiesta el progreso del conocimiento.
- Concibe la inteligencia como una forma de equilibrio hacia la que tienden todos los procesos cognoscitivos, un constante pasar de un estado de menor equilibrio a otro de mayor estabilidad.

2.4. Marco Investigativo Estado Del Arte

El estado del arte da cuenta de las investigaciones que se han realizado en los últimos años y guarda afinidad con el objeto de estudio de esta investigación

2.4.1. Orígenes Del Pensamiento Lógico

Las primeras alusiones al pensamiento lógico se remontan a la Grecia filosófica, pues es allí donde surge el concepto de lógica, la cual era entendida por los filósofos como una disciplina filosófica que tiene un carácter formal, ya que estudia la estructura o formas de pensamiento (tales como conceptos, proposiciones, razonamientos) con el objeto de establecer razonamientos o argumentos válidos o correctamente lógicos. (Fingermann, 1977, p.10).

Según Melo Martínez (2014), la lógica no es solo más que una materia de estudio donde solo trata de números, premisas, conclusiones; la lógica es algo que utilizamos a diario en nuestra vida cotidiana ya que con esta es donde se solucionan de una forma correcta los diversos problemas y dilemas que se presentan en nuestro entorno, por lo tanto, si no implementamos la lógica en nuestro diario vivir, no podríamos solucionar de manera adecuada, dichos dilemas.

La lógica no solo la aplican las personas que tengan una carrera que sean estudiantes o que sean profesionales, la lógica la utilizamos todos en general sin importar si estudiamos o no, un ejemplo de la lógica aplicada en una persona podría ser al realizar una simple operación matemática; como rectificar el cambio en una tienda, estaríamos aplicando un proceso lógico el cual tiene unos pasos, un inicio y un final.

El raciocinio de los filósofos inherente a la lógica los llevo a formular el concepto de pensamiento lógico, el cual resulta del origen etimológico de dos palabras que dan forma al término referido. En concreto, pensamiento emana del verbo “pensar”, Lógico, por su parte, tiene en el griego su punto de origen pues procede del vocablo “logos”, que puede traducirse como “razón” (Pérez Porto y Merino,2008).

El pensamiento lógico es aquel que se desprende de las relaciones entre los objetos y procede de la propia elaboración del individuo, surge a través de la coordinación de las relaciones que previamente ha creado entre los objetos; es importante tener en cuenta que las diferencias y semejanzas entre los objetos sólo existen en la mente de aquel que puede crearlas, por eso, el conocimiento lógico no puede enseñarse de forma directa, en cambio, se desarrolla mientras el sujeto interactúa con el medio ambiente. (Pérez Porto y Merino,2008).

En sus orígenes el pensamiento lógico se centró en raciocinios y operaciones matemáticas fundamentales, con el paso del tiempo y el desarrollo tecnológico el pensamiento lógico fue direccionado hacia la computación y los algoritmos, pues en estas disciplinas del conocimiento se identificaron múltiples ventajas que van más allá del entorno laboral, social o escolar. La enseñanza de algoritmos fomenta el pensamiento lógico, permitiendo a través del razonamiento estructurar la mente y ordena las ideas. “permite dividir un problema grande en problemas más pequeños”, (Cortes,2017).

Particularmente en el contexto educativo la pedagogía señala que los maestros deben propiciar experiencias, actividades, juegos y proyectos que permitan a los estudiantes desarrollar su pensamiento lógico mediante la observación, la exploración, la comparación y la clasificación de los objetos; cabe destacar que la lógica es la ciencia que expone las leyes, los modos y las formas del conocimiento científico. (Melo Martínez,2014).

En este sentido la lógica se asume como una ciencia formal que no tiene contenido, ya que se dedica al estudio de las formas válidas de inferencia, por lo tanto, la lógica se encarga del estudio de los métodos y los principios utilizados para distinguir el razonamiento correcto del incorrecto; estas características son las que llevan a afirmar que el pensamiento lógico se convierte en herramienta indispensable para los estudiantes en su día a día, pues gracias a él puede conseguir resolver los problemas que vayan surgiendo de manera cotidiana, así, mediante la observación de todo lo que le rodea, su propia experiencia, la comparación, la clasificación de los objetos que se pueda encontrar o todo lo que puede observar en su entorno tendrá la capacidad para desarrollar dicho tipo de pensamiento y solventar los conflictos que vayan apareciendo en su rutina. (Pérez Porto y Merino,2008).

En consecuencia, el pensamiento lógico en el contexto educativo sirve para: analizar, argumentar, razonar, justificar o probar razonamientos, se caracteriza por ser preciso y exacto, basándose en datos probables o en hechos. El pensamiento lógico es analítico (divide los razonamientos en partes) y racional, sigue reglas y es secuencial (lineal, va paso a paso), (Pérez Porto y Merino, 2008).

2.4.2. Tradición Investigativa

Como una forma de permitir el desarrollo del pensamiento lógico por parte de los estudiantes en el ámbito educativo se han propuesto diversas estrategias didácticas para tal fin, entre las más relevantes se encuentra el empleo de juegos, desarrollo de algoritmos y programación, entre otros; la tradición investigativa muestra que se han desarrollado pocos estudios inherentes al tema; los países que mayormente han investigado sobre el desarrollo del pensamiento lógico a través TIC en educación, son: España, Méjico y Chile, en Colombia se han realizado pocos estudios debido a que la mayoría de instituciones educativas aplican los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, pero este ente gubernamental únicamente toca el tema del desarrollo del pensamiento lógico orientado desde el área de matemáticas.

Para este estado del arte se realizó una revisión bibliográfica en la cual se consultaron los estudios más recientes de carácter regional, nacional e internacional con menos de cinco años de realización, se anotaron los temas cercanos al objeto de estudio, pregunta de investigación, metodología, resultados, hallazgos y conclusiones; se buscó conocer el impacto, alcances, tendencias, prospectiva y resultados. Las investigaciones que resultan relevantes por su afinidad con este estudio son:

El estudio realizado por Taborda y Medina (2014), en la universidad ICESI en la ciudad de Calí Colombia titulado: *“Programación de computadores y desarrollo de habilidades de pensamiento en niños escolares: fase exploratoria”*, se planteó como pregunta conductora de la investigación ¿De qué forma el uso del programa informático SCRATCH, junto con las actividades pedagógicas propuestas por los maestros en el Instituto Nuestra Señora de la Asunción (INSA), promueven el pensamiento computacional y el aprendizaje de habilidades de programación en niños de 3º de primaria? y como objetivo general: *“Examinar y describir la forma como la estructura del programa informático SCRATCH y la demanda de las tareas propuestas en clase promueven el pensamiento computacional y el desarrollo de habilidades de programación”*.

El método empleado por los autores se enmarca en la investigación cualitativa, dado que realizaron un seguimiento y descripción detallada de las actividades realizadas por un grupo de estudiantes de grado tercero de educación básica primaria con respecto a dos tareas o proyectos asignados, uno de ellos crear un acuario con cuatro peces, que cambiaran de color el otro mostrar el ciclo de la vida de los seres vivos (nacer, crecer, reproducirse y morir), para lo cual debían emplear el programa SCRATCH en la realización de los entornos gráficos y animaciones correspondientes y por su puesto el pensamiento algorítmico para seguir secuencias de pasos en la creación de las animaciones.

El estudio concluyó que a través del análisis a los estudiantes se evidenció que el uso del programa informático SCRATCH, junto con las actividades educativas propuestas en el aula, promueven el pensamiento lógico y computacional, la adquisición de conocimiento conceptual académico y habilidades de planificación cognitiva y por ende el desarrollo del pensamiento

lógico. SCRATCH ofrece un claro soporte para algunos de los elementos que en la literatura sobre aprendizaje de la programación se han señalado como los más problemáticos para los aprendices (Pane,2002), tales como el uso de iteraciones en los procesos de solución y el uso de condicionales; ambas referidas al manejo de estructuras de control de acciones, estas funciones en específico se facilitan mediante el uso de bloques prediseñados que sirven de marco para construir un guion correctamente.

En este sentido para el estudio realizado se espera ratificar los hallazgos de Taborda y Medina (2014), al utilizar el programa SCRATCH en la investigación desarrollada, y que los estudiantes logren desarrollar su del pensamiento lógico, así como el desarrollo de habilidades y principios básicos de programación.

Henao Rendón y Avendaño Moreno (2016), en la Maestría en tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Pontificia Bolivariana de la Ciudad de Medellín Colombia, realizaron el estudio: *“Las TIC como recursos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la institución educativa la Paz”*; la pregunta de investigación formulada por los autores fue: *“¿Cómo incorporar en todas las áreas del conocimiento, contenidos y metodologías que favorezcan el desarrollo del Pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la institución educativa La Paz?”*, en concordancia el objetivo planteado, buscó diseñar un plan metodológico con estrategias y didácticas mediadas por TIC, que permitió estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la institución educativa La Paz.

La investigación por su naturaleza fue de tipo mixto, se analizó el desarrollo del pensamiento lógico matemático de todos los estudiantes que participaron en el proyecto, así

como sus apreciaciones, opiniones y reflexiones. La población muestra de la investigación corresponde a estudiantes que oscila entre los 14 y 16 años, en total hicieron parte de este estudio 160 estudiantes, que pertenecen en su gran mayoría a estrato socioeconómico 1,2 y 3.

El estudio se centró en implementar un plan con metodologías y didácticas con temas y ejercicios acordes al desarrollo del pensamiento lógico y lógico matemático, se pusieron en práctica dichas metodologías a través de una prueba piloto durante el último periodo del año escolar 2016 y, por último, se evaluaron los resultados y se determinaron los aportes que genera el proyecto para los estudiantes. Los autores emplearon programas informáticos como Alice⁴, que a diferencia de Scratch maneja objetos en 3D y a los problemas se les puede dar solución a través de esta herramienta que además ayuda a comprender mejor lo que es la programación orientada a objetos de una manera divertida y práctica, propendiendo por el desarrollo del pensamiento lógico a partir de algoritmos.

A partir de la propuesta metodológica y didáctica planteada por los autores, el estudio concluyo que:

- Hubo un incremento significativo donde los estudiantes lograron un avance en el proceso de pensamiento lógico para la solución de problemas, aplicando diferentes métodos como por ejemplo el empleo de algoritmos
- El aprendizaje de la programación desde edades escolares tempranas resulta pertinente toda vez que se seleccionen herramientas didácticas que ayuden al proceso de formación de los estudiantes en el pensamiento lógico y lógico matemático, iniciándolos en el

⁴ Alice: Lenguaje de programación orientado a objetos, con un entorno de programación 3D, software educativo libre y abierto. Muy intuitivo.

proceso de desarrollo de problemas por medio de algoritmos, por ejemplo, Scratch, Alice y DFD.

- En lo referente a la algoritmia, el hecho de representar o dar solución a un problema utilizando herramientas TIC, permitió evidenciar que los estudiantes se mostraron más entusiasmados y comprometidos, por el contrario, cuando se hace en la forma tradicional (en papel) no se logra este grado de compromiso, por este motivo el análisis y representación de un algoritmo de manera gráfica, utilizando un lenguaje visual es más beneficioso para el estudiante en el desarrollo de su pensamiento lógico.

Un aporte valioso de este estudio para la investigación que se adelanta, es la selección de aplicaciones y software informáticos que permitan realmente que el estudiante pueda desarrollar su pensamiento lógico, en este sentido es preciso realizar una selección de materiales digitales que permitan dar cumplimiento a la esencia del estudio que es el desarrollo del pensamiento lógico por parte de los estudiantes.

En México Palma Suarez y Sarmiento Porras (2015), realizaron un estudio exploratorio titulado: *“Estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para el mejoramiento de las competencias matemáticas en primaria, el estudio presenta una revisión sobre experiencias de enseñanza de programación dirigidas a niños y jóvenes para mejorar el pensamiento lógico y sus habilidades matemáticas”*. El objeto del estudio fue: *“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 los autores encontraron aspectos importantes para considerar en el modelo que deseaban 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.

El estudio concluyó que existen diversas experiencias significativas de enseñanza en lo referente a la comprensión y el desarrollo de los primeros algoritmos. En cuanto a las temáticas y contextos adecuados de enseñanza de la programación para niños, se establece un conjunto de temas en las áreas de matemáticas, estadística y geometría; que podrían ser abordados mediante aplicaciones prácticas algorítmicas, utilizando para ello varias estructuras de programación a nivel básico, como el uso de variables y diversas estructuras de control.

Sobre las características de herramientas adecuadas para la programación en niños, aunque es obviamente necesario que éstas puedan cubrir las estructuras que se pretenden enseñar, es también necesario contar con una aplicación cuyo formato de código tenga una sintaxis muy fácil de entender, con una interfaz en el idioma nativo donde se aplique (en este caso español), de ser posible que cuente con un modo gráfico y que permita depurar código de una forma sencilla, mostrando mensajes de error explicando sobre el mismo y la posible forma de generar una solución, con el fin de no desviar la atención en lo realmente importante como es el desarrollo del pensamiento lógico a través de algoritmos.

Respecto a las técnicas de aplicación de la enseñanza de la programación en el aula, se observa que la generación de proyectos que planteen situaciones particulares y el uso de los juegos con objetivos, reglas y niveles definidos y enlazados mediante una historia de fondo, entre otras, son adecuadas para brindar una enriquecedora experiencia de enseñanza de la

programación en los niños. A su vez, debe pensarse en la generación de una estrategia pedagógica apropiado para niños entre 8 y 11 años, en la que cuenten con la habilidad de comprender procesos abstractos en forma sistemática y creativa.

Se puede inferir de esta investigación, que el uso de recursos digitales adecuados permiten al estudiante desarrollar su pensamiento lógico, así como la resolución de problemas a través de la aplicación de algoritmos; los autores enfatizan que se deben seleccionar recursos TIC para la enseñanza de programación a estudiantes de nivel escolar de educación básica primaria, preferiblemente diseñados en el idioma nativo de los potenciales usuarios, pues lo importante es que el estudiante aprenda a dar solución a problemas que se presentan a través del desarrollo de algoritmos, no se debe frustrar al estudiante tratando de enseñar niveles de programación complejos, pues esto puede obstaculizar el desarrollo de su pensamiento lógico.

En la universidad de Granada España R. Campaña, E. Marín y Sánchez et al (2016), realizaron el estudio titulado: *“Metodologías activas y gamificación en las asignaturas de iniciación a la programación”*, el estudio se basó en la planeación de actividades para fomentar la programación, los autores propusieron actividades como programación en parejas.

La programación en parejas consiste en asignar la resolución de un problema a una pareja de estudiantes, la actividad se inicia con ambas partes acordando una solución, mientras un miembro de la pareja escribe el código de la solución, el otro revisa el código creado. Pasado un intervalo de tiempo a decidir por el profesor, los roles se intercambian. El proceso se repetirá varias veces, hasta que se termine el tiempo asignado, o se haya encontrado con la solución al problema (R. Campaña, E. Marín y Sánchez et al, 2016, p.3)

La instrucción entre pares es una actividad centrada en el estudiante, que fomenta la transferencia de información entre los propios estudiantes, comienza con la entrega de material o lecturas por parte del profesor, las cuales deben trabajarse de forma autónoma, posteriormente, en clase se plantea un problema y los estudiantes deben intercambiar ideas para llegar a una solución de consenso. El profesor comenta las ideas que se han ido exponiendo, y los estudiantes discuten sobre ello y vuelven a escoger una solución de consenso. El proceso se repite hasta que los conceptos han sido asimilados.

Entre las actividades propuestas se encuentra las trazas de código, actividad consistente en presentar problemas y a partir de algoritmos solucionarlos, se inicia proponiendo una programación, luego se revisa nuevamente y se hacen ajustes el proceso se repite varias veces hasta llegar a la solución óptima.

Una de las actividades más relevantes en este estudio es la aplicación de la gamificación, pues a partir del desarrollo de actividades lúdicas se logra potenciar el desarrollo del pensamiento algorítmico y lógico en los estudiantes y se sienten a gusto realizando esta clase de actividades ya que se orienta en el desarrollo de juegos que permiten desarrollar el pensamiento lógico.

La experiencia realizada se llevó a cabo con estudiantes de niveles iniciales de educación universitaria los cuales presentan apatía hacia el aprendizaje de la programación, pero a partir de la integración de la gamificación en las diferentes actividades propuestas han llegado a sentir gusto por el aprendizaje de la programación.

El estudio concluyó que a partir de la implementación de nuevas estrategias metodológicas y didácticas, se evidenciaron mejoras significativas respecto al desempeño de los estudiantes en la asignatura de programación, se observó interés por aprender cuando se cambió la mecánica de las clases y el ambiente de trabajo entre estudiantes mejoró significativamente.

Del estado del arte elaborado se pudo concluir que la mayoría de los estudios realizados se centraron en la escogencia y selección de recursos TIC para fortalecer: el desarrollo del pensamiento lógico, algorítmico y el aprendizaje de la programación; los estudios coinciden en que es necesario identificar cuáles son los recursos didácticos o herramientas que posibilitan el desarrollo de procesos de cognición relacionados con el pensamiento lógico, pues cualquier recurso no se puede emplear, es necesario antes de implementarlo ver cuál es el potencial y si verdaderamente puede satisfacer la necesidad que se pretende superar.

Se infiere que no solamente se trata de seleccionar un recurso u otro, sino de implementar metodologías pertinentes que respondan a las necesidades de los estudiantes de acuerdo a su nivel escolar, su edad, sus conocimientos y su entorno.

2.5. Marco Legal

En este apartado se da un panorama de las disposiciones legales que sustentan la integración y uso de las TIC en el contexto educativo, se tiene que desde instituciones o entes internacionales como la UNESCO y las políticas del nuevo milenio se han establecido directrices que indican la manera en que se deben integrar las tecnologías de la información y la comunicación, igualmente desde el ámbito nacional se reseñan las disposiciones legales que sustentan el empleo de las TIC en los escenarios educativos colombianos.

2.5.1. Disposiciones internacionales sobre el uso y apropiación de las TIC en educación

Dentro de las disposiciones legales consideradas en este estudio se destacan los planteamientos de algunos entes internacionales como la cumbre sobre la sociedad de la información celebrada en Ginebra en 2003 y Túnez 2005, también las políticas sobre los estándares en TIC propuestos por la UNESCO (2008) y las políticas u objetivos para el nuevo milenio.

En la cumbre sobre la sociedad de la información realizada en Ginebra en 2003 y ampliada en Túnez en 2005, se deja claro que es de vital importancia revisar detalladamente la adecuación de los mecanismos de financiación existentes para responder a los desafíos planteados por las TIC en el desarrollo de la educación, lo cual debe partir de la disminución de la magnitud del problema vinculado al cierre de la brecha digital, que necesitará durante muchos años inversiones adecuadas y duraderas en infraestructura y los servicios de las TIC, así como en el fomento de capacidades y la transferencia de tecnología.

Estas cumbres concluyeron que las acciones de los gobiernos frente a la integración de las TIC en los escenarios educativos deben girar en torno a los siguientes ejes:

- Desafío de encauzar el potencial de las TIC desde los escenarios educativos para promover las metas de desarrollo social
- Las TIC posibilitan el acceso a una educación de calidad, favorecen la formación y la educación primaria universal, facilitan el proceso mismo de aprendizaje.
- El reto en educación es la creación de capacidades de orden personal e institucional orientadas a la integración y apropiación de las TIC.

Por su parte La UNESCO (2008) considera que:

Las TIC ayudan a lograr el acceso universal a la educación y mejoran la igualdad y la calidad de la misma; también contribuyen al desarrollo profesional de los docentes y a la mejora de la gestión, la gobernanza y la administración de la educación, siempre y cuando se apliquen las políticas, las tecnologías y las capacidades adecuadas (p.1).

Este ente internacional, mediante sus oficinas regionales y nacionales y sus institutos especializados, trabaja con sus colaboradores en el desarrollo de recursos que puedan ayudar a los países a elaborar TIC eficaces para sus políticas, estrategias y actividades educativas, asimismo, la organización se asegura de que estas estrategias tengan en cuenta los desafíos causados por la brecha digital y las necesidades de los más desfavorecidos.

Los programas de la UNESCO buscan que en las instituciones educativas:

- Se incrementen las competencias y el asesoramiento en políticas para la utilización de las TIC en la educación, especialmente en ámbitos emergentes como el aprendizaje móvil.
- Que se garantice que los docentes cuenten con las competencias necesarias para utilizar las TIC en todos los aspectos de su vida profesional gracias a herramientas como el marco de competencias de los docentes en materia de TIC (ICT CFT).
- Que se apoye el uso y el desarrollo de programas informáticos y recursos educativos plurilingües con licencia libre para que puedan ser reutilizados (Software Libre y de Código Abierto – FOSS; Recursos Educativos Libres – REL).
- Que se promuevan las TIC para una educación inclusiva, sin olvidar las personas discapacitadas y la igualdad de género.

- Se reúnan estadísticas para establecer indicadores sobre el uso de las TIC en la educación.
- Se proporcione asesoramiento para que se disfrute del potencial de las TIC en el conjunto del sistema educativo.

El Instituto de la UNESCO para la Utilización de las Tecnologías de la Información en la Educación, con sede en Moscú, está especializado en el intercambio de información, la investigación y el entrenamiento relacionados con la integración de las TIC en la educación. La Oficina de la UNESCO en Bangkok trabaja en el ámbito de las TIC en la educación en Asia y el Pacífico. Todas las acciones de la Organización con respecto al uso de las TIC están enfocadas en trabajar con las comunidades educativas de todo el mundo, ministerios de Educación, instituciones especializadas, docentes y estudiantes para que el potencial de estas tecnologías contribuya a la mejora de la calidad en la educación.

Finalmente desde el ámbito internacional para este estudio se tomaron las propuestas de desarrollo del nuevo milenio (2015) , particularmente el objetivo ocho (8) relacionado con el fomento de una alianza mundial para el progreso, donde se establece que : “la nueva tecnología está cambiando la manera en que se recopilan y difunden los datos, por tal razón es necesario reducir la brecha digital, evitando que los que viven en la abundancia de datos siguen en las mismas condiciones con respecto a las personas que viven en la pobreza de datos” (p.13)

Los planteamientos de estas instituciones coinciden con el desarrollo de la investigación, pues el objetivo de ésta es brindar formación a los docentes para el empleo didáctico de las TIC, teniendo en cuenta los estándares planteados por la UNESCO y los objetivos que persiguen las políticas del nuevo milenio como es la reducción de la brecha digital a través del equipamiento en acceso y uso de estas tecnologías.

2.5.2. Marco legal que sustenta el empleo de las TIC en el contexto educativo colombiano

A continuación, se relacionan las propuestas, lineamientos y políticas que tienen que ver con el uso de las TIC en el sector educativo colombiano.

2.5.2.1. Constitución Política de Colombia

Dentro de las disposiciones legales tenidas en cuenta para la elaboración de esta investigación se destaca el artículo 27, que garantiza la libertad de enseñanza y aprendizaje. De igual manera en el artículo 67, que pone de manifiesto que la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

La Constitución Política de Colombia promueve el uso activo de las TIC como herramienta para reducir las brechas económica, social y digital en materia de soluciones informáticas representada en la proclamación de los principios de justicia, equidad, educación, salud, cultura y transparencia

La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica.

La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos.

Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley.

2.5.2.2. Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)

La Ley 115 de 1994, también denominada Ley General de Educación dentro de los fines de la educación, el numeral 13 cita: “La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo”. (Artículo 5).

Artículo 72. Plan Nacional de Desarrollo Educativo

El Ministerio de Educación Nacional, en coordinación con las entidades territoriales, preparará por lo menos cada diez (10) años el Plan Nacional de Desarrollo Educativo que incluirá las acciones correspondientes para dar cumplimiento a los mandatos constitucionales y legales sobre la prestación del servicio educativo, este plan tendrá carácter indicativo, será evaluado, revisado permanentemente y considerado en los planes nacionales y territoriales de desarrollo.

PARAGRAFO: El primer Plan Decenal será elaborado en el término de dos (2) años a partir de la promulgación de la presente ley, cubrirá el período de 1996 a 2005 e incluirá lo pertinente para que se cumplan los requisitos de calidad y cobertura.

2.5.2.3. Ley 715 de 2001

"La Ley 715 de 2001 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, p.35).

2.5.2.4. Ley 1341 de 2009

"El presidente Álvaro Uribe sancionó la Ley 1341 del 30 de julio de 2009 con la que se busca darle a Colombia un marco normativo para el desarrollo del sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), promueve el acceso y uso de las TIC a través de la 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."

"Según el Ministerio de Comunicaciones, la nueva Ley permite a los operadores prestar cualquier servicio que técnicamente sea viable, pone en igualdad de condiciones a los operadores en el momento de prestar dichos servicios y hace especial énfasis en la protección de los usuarios de telecomunicaciones. En adelante los ciudadanos que tengan quejas en la prestación de servicios de telefonía móvil, internet o telefonía fija, podrán acudir a la Superintendencia de Industria y Comercio, única entidad encargada de resolver sus reclamaciones".

Entre el articulado de esta Ley, se destacan los siguientes artículos 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 esta 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 (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 formación 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

2.5.2.5. Plan nacional de TIC 2008 – 2019 PNTIC (Ministerio de Comunicaciones, 2008)

Este plan plantea que los colombianos deben estar informados y usar eficiente y productivamente las TIC para promover la inclusión social y la competitividad, se busca a través de este plan emplear las TIC en la educación para fortalecer un sistema educativo incluyente y de alta calidad, que favorezca la igualdad en el acceso al conocimiento, educación y aprendizaje de

los ciudadanos en todas las etapas de su vida, enfocado en quien aprende y orientado a desarrollar su vocación, capacidades y habilidades, para lo cual se busca que los estudiantes de Colombia tengan acceso a las tecnologías (p.10). En el PNTIC se establece la educación como un eje vertical, puesto que es un sector prioritario en su ejecución. Las políticas sobre TIC en relación con educación se enfocan en las áreas de gestión de infraestructura, de contenidos y del recurso humano.

Para el logro de estos propósitos, se han desarrollado algunos programas sociales como Compartel, para favorecer la conectividad de los colombianos y Computadores para Educar – CPE que busca facilitar el acceso a las TIC en las instituciones educativas públicas del país mediante la dotación y mantenimiento de equipos de cómputo.

2.5.2.6. Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016

Este documento es tomado para las decisiones gubernamentales de los diferentes entes territoriales y las instituciones educativas para el fortalecimiento de la educación, plantea como desafío en Colombia la renovación pedagógica y el uso de las TIC en la educación, en este desafío se incluyen como propósitos: fortalecer procesos pedagógicos que reconozcan la transversalidad curricular del uso de estas tecnologías, con apoyo en la investigación pedagógica propendiendo por fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles educativos. Ministerio de Educación Nacional (2006).

Las propuestas pedagógicas de integración de las TIC desde las disposiciones legales y una perspectiva de desarrollo, podrían contribuir a disminuir la brecha digital existente, para que los estudiantes no se queden rezagados de otros, pues en el contexto

global existen educandos que tienen contacto con diferentes dispositivos y hacen un uso competente de ellos. Ministerio de Educación Nacional, (2006).

2.5.2.7. Programas que contribuyen con el uso de las TIC en el contexto educativo colombiano

- Computadores para educar: para dotar de equipos de cómputo a las Instituciones Educativas
- Internet con Compartel: para llevar internet satelital a las comunidades educativas rurales más apartadas
- A que te cojo ratón: para capacitar a los docentes en el manejo de las TIC
- Puntos vive digital: como centros de formación y/o capacitación, al igual que prestadores de servicios de educación en tecnología

2.6. Marco Tecnológico

En este apartado se describe la función que cumplen las TIC en la educación, en la escuela y la manera de integrar esta clase de tecnologías al currículo educativo; también se refieren los beneficios y posibilidades que propician para los sujetos de la educación, para mejorar sus prácticas pedagógicas y garantizar una mejor apropiación del conocimiento por parte de sus estudiantes.

2.6.1. Tecnologías de la Información y la Comunicación

Atendiendo al Plan Nacional de TIC, las Tecnologías de la información y la Comunicación (Ministerio de Comunicaciones, 2008), son: “el conjunto de herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, vídeo e

imágenes”, según (Tedesco, 2000), las TIC incluyen los dispositivos con los que se dispone en la actualidad, estos son la televisión, el ordenador y los teléfonos; el Ministerio de Educación Nacional (2008), propone, además, el radio, redes e internet.

Estos dispositivos igualmente incluyen las tabletas, de uso cada vez más generalizado según informe de Johnson, Adams, y Cummins (2012), por las características propias de su tecnología son dispositivos que cuentan con pantalla plana y táctil, fusiona características de los computadores y de los teléfonos inteligentes, permiten la conexión a internet y es personalizado en la medida que el usuario accede a Apps que instala según sus necesidades e intereses.

Estos dispositivos portátiles están dotados de pantallas de mayor tamaño que la de los teléfonos, con aplicaciones que emplean interfaces atractivas basadas en movimientos, que la convierten en una herramienta ideal para compartir: contenido, videos, imágenes y presentaciones. Johnson et al (2012) consideran que son dispositivos menos disruptivos de las dinámicas de clase, porque no permiten la entrada de mensajes de textos y representan una solución de bajo costo para el aprendizaje. En Colombia se han llevado a cabo iniciativas para proveer tabletas para los niños en casa, así como el desarrollo de aplicaciones en diferentes sectores, incluyendo la educación.

Según Tedesco (2000), estos dispositivos permiten desarrollar procesos y establecer relaciones distintas con los usuarios según el vínculo y la forma en la que transmite el mensaje, por un lado, la televisión tradicional establece un vínculo en el que deposita la inteligencia en el emisor por lo que le da al televidente un rol pasivo, de recepción; emplea la imagen para conmover emocionalmente por otro lado, están los ordenadores y tabletas que distribuyen la

inteligencia tanto en el dispositivo como en el usuario, quien es el que toma las decisiones, consulta o produce información a través de la interactividad que posibilitan estas tecnologías.

2.6.2. TIC y escuela

Fernández Fernández (2014) afirma que resulta evidente que las TIC tienen un protagonismo en nuestra sociedad. La educación debe ajustarse y dar respuestas a las necesidades de cambio de la sociedad. La formación en los contextos formales no puede desligarse del uso de las TIC, que cada vez son más asequibles para los estudiantes precisamente para favorecer este proceso que se empieza a desarrollar desde los entornos educativos informales (familia, ocio,...). La escuela como servicio público ha de garantizar la preparación de las futuras generaciones y para ello debe integrar la nueva cultura: alfabetización digital, material didáctico, fuente de información, instrumento para realizar trabajos, entre otros aspectos, por ello es importante la presencia en clase del ordenador desde los primeros cursos, como un instrumento más con diversas finalidades: lúdicas, informativas, comunicativas e instructivas entre otras.

En la actualidad muchos maestros y maestras solicitan y quieren contar con recursos informáticos y con internet para su docencia, dando respuesta a los retos que les plantean estos nuevos canales de información, sin embargo, la incorporación de las TIC a la enseñanza no sólo supone la dotación de ordenadores e infraestructuras de acceso a internet, sino que su objetivo fundamental es: integrar las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en la gestión de los centros y en las relaciones de participación de la comunidad educativa, para mejorar la calidad de la enseñanza (Fernández Fernández, 2014, p.4).

En el ámbito educativo el uso de las TIC no se debe limitar a transmitir sólo conocimientos, aunque estos sean necesarios; además, debe procurar capacitar en determinadas destrezas la necesidad de formar en una actitud sanamente crítica ante las TIC. Es necesario saber distinguir en qué nos ayudan y en qué nos limitan, para poder actuar en consecuencia. Este proceso debe estar presente y darse de manera integrada en la familia, en la escuela y en la sociedad (Fernández Fernández, 2014, p.4).

Desde la escuela se debe plantear la utilización del ordenador como recurso para favorecer:

- La estimulación de la creatividad.
- La experimentación y manipulación.
- Respetar el ritmo de aprendizaje de los estudiantes.
- El trabajo en grupo favoreciendo la socialización.
- La curiosidad y espíritu de investigación.

El uso de las TIC en el aula proporciona tanto al educador como al estudiante una útil herramienta tecnológica posicionando así a este último como protagonista y actor de su propio aprendizaje, en este sentido, se genera una renovación didáctica en las aulas donde se pone en práctica una metodología activa e innovadora que motiva al educando en el desarrollo de actividades de las diferentes áreas o asignaturas.

2.6.3. Ventajas del uso de las TIC por parte del docente y los estudiantes

Fernández Fernández (2014) el empleo de las TIC ofrece diversas ventajas tanto para el estudiante como para el profesor cuando son utilizadas en actividades escolares dentro de las aulas:

- **MOTIVACIÓN.** El estudiante se encontrará más motivado utilizando las herramientas TIC puesto que le permite aprender de forma más atractiva, amena, divertida, investigando de una forma sencilla; quizá esta ventaja (motivación) es la más importante puesto que el docente puede ser muy buen comunicador, pero si no tiene la motivación del grupo será muy difícil que consiga sus objetivos.

- **INTERÉS.** El interés por las diferentes áreas o asignaturas es algo que a los docentes les puede costar más de la cuenta dependiendo simplemente por el título de esta, y a través de las TIC aumenta el interés del estudiante indiferentemente de la materia. Los recursos de animaciones, vídeos, audio, gráficos, textos y ejercicios interactivos que refuerzan la comprensión multimedia presentes en internet aumentan el interés de los educandos complementando la oferta de contenidos tradicionales.

- **INTERACTIVIDAD.** El estudiante puede interactuar, se puede comunicar, puede intercambiar experiencias con otros compañeros del aula, de su colegio o bien de otros centros educativos, enriqueciendo en gran medida su aprendizaje. Los estudios revelan que la interactividad favorece un proceso de enseñanza y aprendizaje más dinámico y didáctico, la actitud del usuario frente a la interactividad estimula la reflexión, el cálculo de consecuencias y provoca una mayor actividad cognitiva.

- **COOPERACIÓN.** Las TIC posibilitan la realización de experiencias, trabajos o proyectos conjuntamente. Es más fácil trabajar juntos, aprender juntos, e incluso enseñar juntos, si hablamos del papel de los docentes. No solamente estas posibilidades son para los estudiantes, también el docente puede colaborar con otros docentes, utilizar recursos que han funcionado bien

en determinadas áreas de las que el estudiante será el principal beneficiario. Se genera un mayor compañerismo y colaboración entre los educandos.

- **INICIATIVA Y CREATIVIDAD.** El desarrollo de la iniciativa del estudiante, el desarrollo de su imaginación y el aprendizaje por sí mismo.

- **COMUNICACIÓN.** Se fomenta la relación entre estudiantes y profesores, lejos de la educación tradicional en la cual el educando asume un papel pasivo. La comunicación ya no es tan formal, tan directa sino mucho más abierta y naturalmente muy necesaria. Mayor comunicación entre profesores y estudiantes (a través de correo electrónico, chats, foros) en donde se pueden compartir ideas, resolver dudas, entre otros aspectos.

- **AUTONOMÍA.** Con la llegada de las TIC y la ayuda de Internet el estudiante dispone de infinito número de canales y de gran cantidad de información. Puede ser más autónomo para buscar dicha información, aunque en principio necesite aprender a utilizarla y seleccionarla. Esta labor es muy importante y la deberá enseñar el docente. Los educandos aprenden a tomar decisiones por sí mismos.

Para Coll y Martí (citados por Fernández Fernández, 2014), las posibilidades más significativas que se le incorporan a las TIC para ser utilizadas en la enseñanza son:

- Eliminar las barreras espacio-temporales entre profesor y estudiante
- Flexibilización de la enseñanza
- Adaptar los medios y las necesidades a las características de los sujetos
- Favorecer el aprendizaje cooperativo, así como el autoaprendizaje

- Individualización de la enseñanza
- Como medio de expresión: para realizar presentaciones, dibujos, escribir, entre otras opciones
- Canal de comunicación presencial. Los estudiantes pueden participar más en clase. Pero, también es un canal de comunicación virtual, en el caso de mensajería, foros, weblog, wikis, curso online empleo de plataformas LMS que facilita los trabajos en colaboración, intercambios y tutorías
- Instrumento para procesar información
- Fuente abierta de información
- Instrumento para la gestión administrativa o tutorial facilitando el trabajo de los tutores y gestores
- Herramienta de diagnóstico, evaluación, rehabilitación
- Medio didáctico: guía el aprendizaje, informa, entrena, motiva
- Generador de nuevos escenarios formativos donde se multiplican los entornos y las oportunidades de aprendizaje.
- Medio lúdico para el desarrollo cognitivo.
- Suelen resultar motivadoras, ya que utilizan recursos multimedia como videos, imágenes, sonido, interactividad y la motivación es uno de los motores del aprendizaje.
- Pueden facilitar la labor docente con más recursos para el tratamiento de la diversidad y mayores facilidades para el seguimiento y evaluación
- Permiten la realización de nuevas actividades de aprendizaje de alto potencial didáctico

CAPITULO TRES

DISEÑO METODOLÓGICO

3. DISEÑO METODOLÓGICO

Este capítulo detalla: la clase de estudio, el enfoque de este, los procesos realizados para su desarrollo, también se describe la población objeto de estudio, así como los instrumentos utilizados para la recolección de la información y el procedimiento para su aplicación.

Posteriormente se especifica cómo se llevó a cabo el proceso de análisis de la información, qué software se utilizó para el tratamiento de esta y la información nueva que se generó, además, cómo se hizo la validez y la confiabilidad de los datos; finalmente se explican las etapas o fases de desarrollo de la investigación.

3.1. Tipo y enfoque de la investigación

De acuerdo con Johnson, Onwuegbuzie y Turner (2007), la investigación desarrollada consiste en un estudio de tipo anidado, dado que: “Es el tipo de investigación en la que el investigador o equipo de investigadores combina elementos de enfoques de investigación cualitativa y cuantitativa (por ejemplo, uso de puntos de vista cualitativos y cuantitativos, recopilación de datos, análisis, técnicas de inferencia)” (p. 123).

Creswell (1994) se refieren al método mixto como un paradigma con suposiciones filosóficas, así como un método, como paradigma implica suposiciones filosóficas que guían la dirección de la recopilación y el análisis de datos y la mezcla de enfoques cualitativos y cuantitativos en muchas fases del proceso de investigación. Desde una perspectiva de método, el método mixto implica la recopilación y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos.

En este sentido el estudio realizado desde el paradigma cualitativo buscó indagar acerca de la manera en que los estudiantes dan solución a los problemas que se presentan en su entorno

escolar, social y familiar, por tanto se tuvieron en cuenta las apreciaciones, percepciones, opiniones y reflexiones de los sujetos participantes en la investigación (estudiantes y docente); desde el paradigma cuantitativo se estimó la variable rendimiento académico de los estudiantes (en el desarrollo de problemas que implican el uso del pensamiento lógico)

Con respecto al enfoque metodológico se tiene que el estudio desarrollado se orienta a la investigación acción participativa; Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014) afirman que: “La finalidad de la investigación acción participativa es comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente (grupo, programa, organización o comunidad)” (p.496), asimismo, este enfoque investigativo se centra en aportar información que guíe la toma de decisiones para proyectos, procesos y reformas estructurales. Sandín (citado por Hernández Sampieri, et al, 2014) señala que la investigación-acción participativa pretende, esencialmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad (social, educativa, económica, administrativa, etc.) y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación, Por ello, implica la total colaboración de los participantes en: la detección de necesidades (ya que ellos conocen mejor que nadie la problemática a resolver), el involucramiento con la estructura a modificar, el proceso a mejorar, las prácticas que requieren cambiarse y la implementación de los resultados del estudio. En este sentido, Stringer (citado por Hernández Sampieri, et al, 2014) señala que la investigación-acción participativa es:

- **Democrática:** puesto que habilita a todos los miembros de un grupo o comunidad para participar. (entre todos buscan la solución a la problemática encontrada)
- **Equitativa:** las contribuciones de cualquier persona son valoradas y las soluciones incluyen a todo el grupo o comunidad.

- **Liberadora:** una de sus finalidades reside en combatir la opresión e injusticia social.
- **Detonadora:** el fin es mejorar las condiciones de vida de los participantes, respecto al problema encontrado.

Como el nombre lo indica en el enfoque de investigación IAP, el investigador indaga sobre el objeto de estudio o fenómeno, luego formula acciones concretas, tendientes a proponer soluciones a la problemática encontrada; y siendo agente activo, hace parte en la búsqueda de la solución en conjunto con las personas involucradas, o a quienes se les presenta la situación problemática.

La investigación se centró en indagar la manera como en el contexto educativo, el docente de grado quinto posibilita el desarrollo del pensamiento lógico en sus estudiantes; es decir, establece actividades o acciones pedagógicas y didácticas se pueden integrar para este fin.

A partir de la identificación de necesidades educativas por parte del docente, tendientes al fortalecimiento y desarrollo del pensamiento lógico, se plantean acciones a seguir, de tal manera que se pueda fortalecer cognitivamente el pensamiento lógico de los estudiantes participantes en el estudio. Básicamente con la información recolectada en la fase de diagnóstico, se pudo establecer que el fortalecimiento de este pensamiento, únicamente el docente lo potencia en sus estudiantes desde el área de matemáticas, por lo cual, las acciones inmediatas a realizar se centraron en la elaboración e integración de una propuesta pedagógica enmarcada en el la enseñanza de la programación de forma lúdica, de tal manera que los estudiantes abordaran su pensamiento lógico.

En relación al desarrollo de la propuesta pedagógica, la investigadora hizo parte del desarrollo e implementación de la misma, toda vez que la docente del grado quinto de educación

básica primaria en la institución educativa Gabriela Mistral, no es experta en el manejo de las TIC, por lo cual se precisó que la investigadora compartiera sus conocimientos para el desarrollo de cada una de las actividades propuestas con los estudiantes, simultáneamente dicho proceso sirvió como medio o estrategia de formación a la docente para el desarrollo de sus competencias digitales, es a partir de las acciones referidas que se habla de un enfoque metodológico IAP.

3.2. Delimitación población objeto de estudio

La investigación se realizó en la Institución Educativa Gabriela Mistral del municipio de Duitama – Boyacá.

La unidad de estudio quedó constituida por los estudiantes del grado quinto, de educación básica primaria, pertenecientes a la institución ya mencionada, con estos educandos se emplearon aplicaciones de software, con los cuales cada estudiante desarrolló actividades para dar solución a diferentes problemas que involucran el uso del pensamiento lógico.

Los criterios para la selección de la población objeto de estudio obedecen a que el estudio también se puede catalogar como un estudio de campo, de acuerdo a Hernández et al. (2014) para esta clase de estudio, el tipo de muestra es la no probabilística o dirigida, la elección del (docente y estudiantes) no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. Aquí el procedimiento no es mecánico, ni con base a fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de tomas de decisiones de una persona o de un grupo de personas, y desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. (p. 241).

Es así que en esta investigación se desarrolló un estudio de campo y no se aplicó ninguna fórmula estadística para determinar la muestra, se utilizó el censo en el cual se tomaron todos los sujetos que integran la población y que constituyen el 100% de ésta, en el caso particular una docente del grado quinto de educación básica primaria que es la única formadora del grado seleccionado y treinta estudiantes pertenecientes al nivel educativo ya referenciado.

Vale la pena precisar que el estudio al seguir los parámetros del estudio de campo también se puede catalogar como una experiencia representativa y significativa que puede ser extendida o aplicada en otras instituciones educativas, pues el tratamiento y validez de los resultados se enmarca en la aplicación rigurosa de la estadística inferencial, a pesar de que la población tomada corresponde únicamente a un grupo y su docente.

La unidad de análisis se centró en establecer cuál es el nivel del pensamiento lógico de los estudiantes de grado quinto de educación básica primaria a partir del empleo de aplicaciones de software para el desarrollo de problemas que requieren la realización de algoritmos; para lo cual se estimó la variable: pensamiento lógico, que permitió medir la capacidad que tienen los educandos para dar solución a algunos problemas propuestos.

3.3. Variables

Una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. (Hernández et al. 2014, p.123), las variables son características o atributos que admiten diferentes valores, depende de cada caso y situación, así como del nivel de generalidad en que se sitúe, según el tipo de investigación, las variables pueden ser dependientes e independientes.

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

Las variables independientes son las que condicionan, explican o determinan la presencia de otro fenómeno, se ven determinadas o dependen del valor que asuman otros fenómenos, por su parte, Las variables dependientes describen la conducta o fenómeno que requiere de explicación, determinan cambios en los valores de otra (variable dependiente).

Las variables empleadas en este estudio son las siguientes:

- Variables independientes:
 - Estrategia pedagógica, herramientas de software, recursos digitales y educativos multimedia.
- Variable dependiente:
 - Pensamiento lógico de los estudiantes

3.4. Contexto Demográfico

El contexto demográfico de esta investigación es el municipio de Duitama – Boyacá



Figura III. Contexto escenario de investigación – Municipio de Duitama - Boyacá
Fuente: (<http://www.duitama-boyaca.gov.co/tema/municipio>)

Duitama es un municipio colombiano, ubicado en el departamento de Boyacá, situado en el centro-oriente de Colombia, en la región del Alto Chicamocha, es la capital de la provincia del Tundama, se le conoce como "La Capital Cívica de Boyacá" y/o "La perla de Boyacá", es el

puerto transportador terrestre más importante del oriente colombiano al encontrarse sobre la Troncal Central del Norte, y es un punto estratégico de las relaciones industriales y comerciales de esta región del país. Según el DANE, sólo el 8,99% de la población vive con necesidades básicas insatisfechas, lo que significa para Duitama el sexto lugar a nivel nacional entre los municipios con menores índices.⁵ Su localización geográfica estratégica como cabeza de la provincia del Tundama y parte fundamental del corredor industrial de las cuatro provincias de mayor desarrollo del Departamento de Boyacá (Occidente, provincia del Centro, Tundama y Sugamuxi), así como sus fortalezas en la producción y sus tradiciones históricas, reflejadas principalmente en su patrimonio cultural, histórico, natural y paisajístico y, en la prestación y la tradición de los servicios educativos, le han permitido consolidarse como la ciudad de mayor jerarquía de su provincia y polo de desarrollo regional.

Limita por el norte con el departamento de Santander, Municipios de Charalá y Encino; por el sur con los Municipios de Tibasosa y Paipa; por el oriente con los Municipios de Santa Rosa de Viterbo y Belén; y por el occidente con el Municipio de Paipa.

⁵ Reseña Municipio de Duitama – Boyacá, tomada de: <http://www.duitama-boyaca.gov.co/tema/municipio>

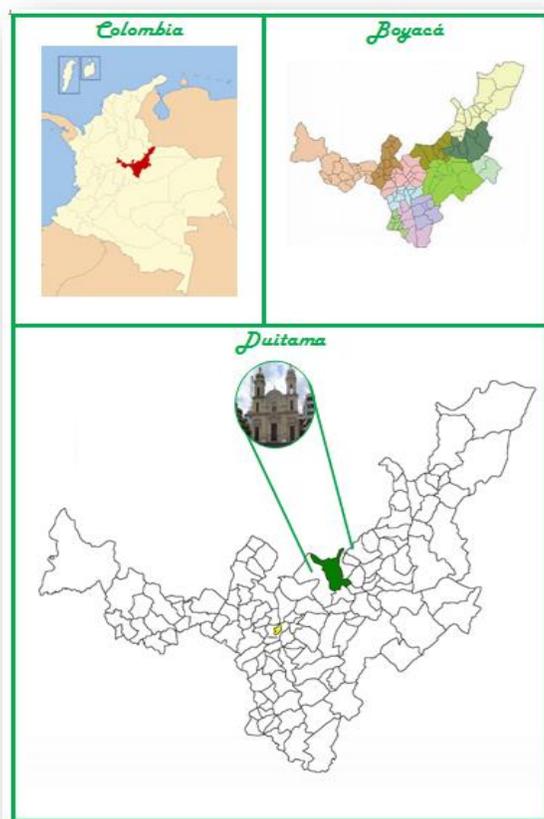


Figura IV. Ubicación Geográfica – Municipio Duitama - Boyacá

Fuente (<https://www.dapboyaca.gov.co/wp-content/uploads/2015/06/DUITAMAVEREDAL.pdf>)

3.4.1. Población y Muestra

Para este estudio, el tipo de muestra es la no probabilística o dirigida, que según (Hernández et al. 2014)

Sostienen que:

La elección de los grupos (cursos o grados) no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra, aquí el procedimiento no es mecánico, ni con base a fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de tomas de decisiones de una persona o de un grupo de personas, y desde luego, las

muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. (p. 241).

Es así que en esta investigación no se aplicó ninguna fórmula estadística para determinar la muestra, la institución y sujetos participantes fueron seleccionados por el investigador, se tuvo en cuenta criterios del método, que sugiere que se tomen todos los sujetos escogidos, esto equivale al 100% de los estudiantes de grado quinto de la institución educativa Gabriela Mistral.

Tabla 3.
Población y muestra.

Ítem	Característica (atributo)
Género	Mujeres : 9 Hombres: 21
Edad promedio	Años: 9 a 12
Contexto escolar	Urbano
Estrato	1 y 2
Nivel de acceso a las TIC	Bueno, aunque hay estudiantes que no tienen acceso continuo a las TIC.

Fuente: elaboración propia.

3.4.2. Marco espacial

En este apartado se describe el contexto escenario de investigación, dando a conocer aspectos inherentes a la institución educativa en la cual se realizó el estudio, las características de los sujetos de la educación, aspectos de los estudiantes esenciales a su entorno social, familiar y escolar, asimismo, las directrices hacia las cuales apunta el modelo educativo institucional desde su misión y visión

3.4.2.1. Contexto institucional – colegio Gabriela Mistral



Figura V. Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)
Fuente (Propiedad del autor)

3.4.2.1.1. Reseña histórica de la institución

El colegio Gabriela Mistral es una institución mixta, tiene una cobertura de 4.153 estudiantes distribuidos en cuatro jornadas y tres sedes: la sede Integrado, es la más grande, está ubicada en el barrio Santander, tiene 3.472 estudiantes, cuenta con las dos jornadas: mañana y tarde; desde preescolar hasta el grado once. La sede Campoamor, ubicada en el barrio la gruta, tiene 194 estudiantes en jornada única, desde preescolar a quinto de primaria; y en jornada nocturna con 257 estudiantes, desde sexto a once. La sede Gabriela Mistral, ubicada en el barrio la Fuente, tiene 230 estudiantes, desde preescolar a quinto. Las sedes están rodeadas por familias de zona urbana, los estudiantes pertenecen a los barrios la Fuente, Boyacá, Santa Lucía y Cundinamarca.

El nivel socioeconómico de la institución presenta estratos 1 y 2, la comunidad es de bajos recursos económicos y la mayoría se encuentran afiliados al sistema de seguridad social SISBEN⁶.

⁶ SISBEN: Es el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales que, a través de un puntaje, clasifica a la población de acuerdo con sus condiciones socioeconómicas.

En cuanto a la conformación familiar se puede afirmar que 30% de los estudiantes viven en familias estructuradas: con papá, mamá y hermanos y 70% provienen de familias monoparentales conformadas por: padres o madres cabezas de familia, o abuelos quienes deben asumir la totalidad de la responsabilidad económica. Las viviendas son urbanas, en su mayoría en arriendo, algunas familias habitan en construcciones que han adquirido por intermedio de programas sociales del fondo de vivienda del municipio FONDIDUV.

Hay escasa formación académica, existen pocos hábitos de lectura, de estudio, y de acompañamiento académico y afectivo, porque los padres de familia tienen que trabajar en jornadas laborales largas, para poder llevar el sustento a su casa, por lo general los niños permanecen solos o al cuidado de tíos, abuelos, vecinos; algunos incluso deben hacerse cargo de los hermanos menores, esto hace que haya poca evidencia de implantación de valores dentro de los hogares o dentro del grupo familiar, situaciones que los niños reflejan en sus relaciones en el aula.

El proceso educativo de los estudiantes se concentra en la institución por lo cual se ha adoptado un proyecto de aula denominado: “pequeños escritores”, el cual relaciona transversalmente el área de ética y valores con las demás áreas del conocimiento, se abordan textos literarios enfocados a describir dilemas morales donde se busca lograr la comprensión de normas de convivencia, así como el desarrollo de habilidades comunicativas, respondiendo al

PEI⁷ de la institución denominado: “valores y comunicación, una propuesta para la excelencia”.

Los padres de familia también son involucrados para mejorar la convivencia escolar, esto se realiza a través de las escuelas de padres y de la convivencia, donde se enfocan en que sean ejemplos que sus hijos siguen.

3.4.2.1.2. Misión

Contribuir al desarrollo de los niños, niñas, jóvenes y adultos responsables, respetuosos, honestos y tolerantes a través de experiencias pedagógicas interactivas y democráticas que fortalezcan la aprehensión de conocimientos y el desarrollo de competencias ciudadanas, afectivas e integradoras.

3.4.2.1.3. Visión

El Colegio “Gabriela Mistral”, al 2020, será una Institución líder en servicios Educativos, gestor de la formación humana y académica, apoyada en una comunidad educativa, comprometida con los principios y objetivos de la institución, respetando el libre desarrollo de la personalidad y la calidad de vida de los estudiantes en permanente búsqueda de la excelencia.

3.5. Instrumentos y fuentes de información

En los siguientes párrafos se hará una descripción de los instrumentos que se emplearon para la recolección de datos de la investigación desarrollada, los cuales permitieron determinar el valor, dato o respuesta de las variables investigadas.

⁷ PEI: Es la carta de navegación de las escuelas y colegios, en donde se especifican entre otros aspectos los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión.

3.5.1. El cuestionario

Un cuestionario no es en sí mismo una investigación, este es un instrumento, una herramienta para recolectar datos con la finalidad de utilizarlos en una investigación. (Martínez, 2002). Puede ayudar a obtener la información necesaria si una investigación tiene como objetivo conocer la magnitud de un fenómeno social, su relación con otro fenómeno o cómo o por qué ocurre (Martínez, 2002). En términos generales, el cuestionario es un instrumento que consiste en aplicar a un universo definido de individuos una serie de preguntas o ítems sobre un determinado problema de investigación del que se desea conocer algo. Las respuestas normalmente son registradas por escrito por la persona consultada (Martínez, 2002)

Particularmente para este estudio se aplicó un cuestionario pre-test constituido por 19 ítems inherentes al pensamiento lógico. El objetivo del instrumento fue determinar el nivel de conocimientos propios al pensamiento lógico que poseen los estudiantes de grado quinto de educación básica primaria en la institución educativa Gabriela Mistral del municipio de Duitama – Boyacá (ver anexo 1), los resultados de la fase pre-test se muestran con detalle en el cuarto capítulo, asimismo se aplicó un cuestionario post-test, para estimar la variable pensamiento lógico de los estudiantes luego de haber implementado la estrategia pedagógica mediada por las TIC (ver anexo 4).

3.5.2. La entrevista

Según Taylor y Bogdan (citados por Mayer y Ouellet,1991), la entrevista se trata de una situación cara a cara, donde se da una conversación íntima de intercambio recíproco, en la cual el informante se convierte en una extensión de nuestros sentidos y asume la identidad de un miembro de su grupo social (Tremblay,1968,p. 312).

En esta interrelación, se reconstruye la realidad de un grupo y los entrevistados son fuentes de información general, en donde hablan en nombre de gente distinta proporcionando datos acerca de los procesos sociales y las convenciones culturales (Schwartz y Jacobs, 1984, p.62). Los informadores oyeron, sintieron, vieron, vivieron situaciones que nos interesa conocer, esto último es importante, ya que existen muchas situaciones en las cuales el investigador no puede participar del evento directamente o en las cuales no estuvo presente. En estos casos, los individuos comunican a partir de su propia experiencia y los investigadores sociales sólo tienen acceso a las actitudes, percepciones, expectativas y conducta anticipada mediante la comunicación directa (Cannell y Kahn, 1993, p.310).

Con base en los anteriores planteamientos se elaboró una entrevista la cual se validó con el coeficiente de Alpha de Cronbach, que de acuerdo a Cervantes (2005) es un estadístico que sirve para estimar la confiabilidad de una prueba, o de cualquier compuesto obtenido a partir de la suma de varias mediciones. Este coeficiente evalúa la consistencia interna del conjunto de ítems o partes del compuesto; en este sentido, se corresponde con un coeficiente de equivalencia y, por lo tanto, estima la varianza que en los puntajes observados corresponde a factores comunes de los diferentes ítems, su estimación permite determinar la viabilidad para la aplicación de instrumentos estadísticos como encuestas, entrevistas, cuestionarios entre otros.

Para este estudio la entrevista aplicada a la docente fue validada con este estadístico, arrojando un valor de 0,80, lo cual dió viabilidad a su aplicación, el instrumento quedó constituido por un total de 10 ítems (ver anexo 2) y su propósito fue determinar las opiniones, expectativas, significaciones y percepciones de la docente con respecto a la manera en que a través del proceso enseñanza aprendizaje se realizan e integran actividades que fortalezcan el pensamiento lógico de los estudiantes.

Se aplicó una encuesta post-test, para determinar las percepciones, opiniones y reflexiones de la docente respecto a la experiencia realizada, el instrumento quedó constituido por 10 ítems y fue validado con el coeficiente de Alpha de Cronbach 0,85 (ver anexo 5)

3.5.3. La observación participativa

La observación participativa permite al investigador compenetrarse con los sujetos participantes en las investigaciones, algunos autores tienen su propia definición de esta técnica de recolección de información. Para Marshall y Rossman (1989) la observación participativa es "la descripción sistemática de eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado". Las observaciones facultan al observador a describir situaciones existentes usando los cinco sentidos, proporcionando una "fotografía escrita" de la situación en estudio.

DeWalt y DeWalt (2002). La observación participante es el proceso que faculta a los investigadores a aprender acerca de las actividades de las personas en estudio en el escenario natural a través de la observación y participando en sus actividades. Provee el contexto para desarrollar directrices de muestreo y guías de entrevistas.

Schensul and LeCompte (1999) definen la observación participante como "el proceso de aprendizaje a través de la exposición y el involucrarse en el día a día o las actividades de rutina de los participantes en el escenario del investigador".

En este estudio se utilizó la observación participativa, pues se elaboraron diarios de campo (ver anexo 3.), que permitieron obtener información relacionada con actitudes, pensamientos, sentimientos y percepciones de los estudiantes y docente sobre la realización de actividades didácticas tendientes al fortalecimiento del pensamiento lógico; el investigador

participó guiando a los estudiantes en el uso de herramientas TIC como el programa Scratch, Code.org (hora del código), DFD

A partir de la observación, se tuvo en cuenta las tareas o acciones realizadas por los estudiantes para desarrollar su pensamiento lógico, se llevó una bitácora sobre la evolución o dificultades que presentan los estudiantes en el pensamiento lógico.

3.5.4. Rúbrica de opinión

La rúbrica es un instrumento de evaluación que ofrece descripciones del desempeño de personas como los estudiantes, de recursos u objetos que se quieren evaluar en diferentes criterios a partir de un aumento progresivo de niveles que se corresponden con los objetivos perseguidos. En la evaluación de recursos didácticos, es un modo de obtener información útil sobre la utilidad de éstos, las rúbricas son un aporte por ser instrumentos que definen dimensiones, criterios y niveles (Condemarín y Medina, 2000).

De acuerdo con Goodrich H. (2000) la rúbrica es una herramienta de evaluación que identifica ciertos criterios para un trabajo, o sea “lo que cuenta”; por lo tanto, la rúbrica ayuda a determinar cómo se evaluará un trabajo. Por ejemplo, una rúbrica para un proyecto de multimedia enlistará aquellas actividades o tareas que el recurso digital debe de incluir para recibir una determinada nota o evaluación, tales como claridad, organización, aspectos estéticos, etc., pero adicionalmente se indicará los diferentes niveles de calidad para cada uno de estos criterios.

La autora indica que la importancia de utilizar las rúbricas como herramientas de evaluación, radica en que cuando se evalúan trabajos, proyectos, intervenciones, etc., la rúbrica permite determinar la calidad de dichos productos. La mayoría de

las personas que utilizan estas técnicas encuentran que la evaluación se convierte en un proceso mucho más objetivo y que permite brindar retroalimentación más precisa en torno a los aspectos en los que se deba mejorar.

En esta investigación se aplicó una rúbrica de opinión a los estudiantes de grado 5° de educación básica primaria, después de aplicar la estrategia pedagógica mediada por las TIC, para desarrollar y fortalecer su pensamiento lógico (Ver anexo 6)

3.6. Procesamiento de la información

Por su naturaleza en el estudio desarrollado se obtuvieron datos de tipo cualitativo y cuantitativo, los cuales sirvieron para medir las variables investigadas, procesar e interpretar los resultados; en esta tarea se emplearon programas (software) que facilitaron su desarrollo.

A continuación, se refieren los programas empleados en la organización, procesamiento e interpretación de la información.

3.6.1. Procesamiento información de tipo cualitativo

Para el tratamiento de los datos de tipo cualitativo se empleó el programa Atlas. Ti versión 7.0, este software se originó en la Universidad Tecnológica de Berlín, en el marco del proyecto Atlas, entre 1989 y 1992. El nombre es un acrónimo de Archiv für Technik, Lebenswelt und Alltagsprache, que en alemán quiere decir "Archivo para la Tecnología, el Mundo de la Vida y el Lenguaje Cotidiano". La extensión. "ti", significa interpretación de textos Heiner Legewie (Legewie, 2014). En 1996 fue lanzada la primera versión comercial y en 2012 apareció la versión 7.

Para Patton (1990), el empleo de Atlas.ti en la investigación cualitativa permite dar sentido a grandes volúmenes de datos en un proceso definido por la reducción de información, la identificación de pautas significativas (categorías y subcategorías) y la construcción de un marco que permita comunicar lo que revelan los datos, dado que la investigación cualitativa en ciencias sociales se caracteriza por su diversidad y pluralidad de enfoques, métodos y técnicas (Silverman, 2005), es posible afirmar que las distintas aproximaciones comparten una orientación naturalista e interpretativa.

Con base en estos planteamientos el empleo del software en el procesamiento de la información cualitativa, permitió identificar las categorías y subcategorías emergentes para poder interpretar los datos recogidos; el software se empleó para procesar la encuesta y rubrica de opinión realizada a los estudiantes.

3.6.2. Procesamiento información de tipo cuantitativo

El manejo de los datos cuantitativos se realizó a través del Software R⁸, que es un lenguaje de programación especialmente indicado para el análisis estadístico. A diferencia de otros programas que utilizamos en los computadores y tienen interfaz en forma de ventana, R es manejado a través de una consola en la que se introduce código propio de su lenguaje para obtener los resultados deseados.

R fue diseñado inicialmente por Robert Gentleman y Ross Ihaka, miembros del departamento de estadística de la Universidad de Auckland en Nueva Zelanda, sin embargo una de las grandes ventajas de R, es que hoy en día es en realidad fruto del esfuerzo de miles de personas en todo el mundo que colaboran en su desarrollo.

⁸ R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R. Foundation for statistical computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

Por otra parte, R se considera la versión libre de otro programa propietario, llamado S o S-Plus, desarrollado por los Laboratorios Bell. Aunque las diferencias entre R y S son importantes, la mayoría del código escrito para S funciona en R sin modificaciones. En investigación R es muy utilizado por permitir calcular diferentes medidas y valores estadísticos, estimar y correlacionar información y realizar muchas otras funciones.

3.7. Etapas De La Investigación

La investigación se desarrolló en tres etapas, que permitieron el cumplimiento de los objetivos propuestos a partir de la realidad encontrada en el contexto educativo.

3.7.1. Primera etapa

Esta etapa de la investigación guarda afinidad con el primer y segundo objetivo específico propuesto, para cumplir este propósito en primer lugar a partir del desarrollo del marco teórico se identificaron las características del pensamiento lógico que debe poseer un estudiante del nivel de educación básica primaria, con base en la identificación de estas características y las posibilidades didácticas que se pueden emplear para fortalecer y desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes se elaboró un cuestionario de diagnóstico constituido por 19 ítems, el cual permitió diagnosticar los conocimientos de los estudiantes con respecto al pensamiento lógico.

El instrumento involucró preguntas relacionadas con el pensamiento lógico matemático, asimismo, preguntas relacionadas con el pensamiento lógico desde el enfoque de la observación y diferenciación de imágenes, desarrollo de seriaciones y razonamiento abstracto.

A continuación, se muestran fotografías del proceso de aplicación del instrumento a los estudiantes de grado 5° de educación básica primaria de la Institución educativa Gabriela

Mistral.



Figura VI. Aplicación Cuestionario de diagnóstico estudiantes grado 5°
Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)
Fuente (Propiedad del autor)

Igualmente, en esta etapa también se aplicó una encuesta a la docente del grado quinto para determinar las opiniones, expectativas, significaciones y percepciones con respecto a la manera en que a través de actividades promueve el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.



Figura VII. Aplicación Encuesta diagnóstica docente grado quinto
Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)
Fuente (Propiedad del autor)

3.7.2. Segunda etapa

A partir de los resultados del diagnóstico se procedió a diseñar e implementar una propuesta pedagógica mediada por las TIC, en la cual se emplearon los programas Scratch, Code.org (hora del código), DFD, la propuesta quedó integrada por tres unidades didácticas enfocadas al desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes participantes (para ver en detalle referirse al anexo 7. propuesta de formación en enseñanza de la programación para activar el pensamiento lógico). Las unidades didácticas desarrolladas son las siguientes:

- **Unidad uno: Conocimientos básicos - como funciona un computador y sus periféricos**

Con el desarrollo de esta unidad didáctica se buscó:

- Identificar las competencias digitales que posee el estudiante frente al funcionamiento de un computador.
- Apropiar al estudiante en el buen uso de esta herramienta.
- Fortalecer las competencias técnicas y tecnológicas que posee el estudiante para el desarrollo de las actividades.
- Conocer las cuatro etapas del ciclo de programación para resolver problemas con ayuda del computador (analizar el problema, diseñar un algoritmo, traducir el algoritmo a un lenguaje de programación y depurar el programa).
- Comprender la similitud que hay entre las operaciones mentales que intervienen en la solución de problemas matemáticos y las etapas del ciclo de programación.

Los temas desarrollados en esta unidad fueron: Que son los algoritmos, ciclo de vida del algoritmo, casos de uso y algoritmos no informáticos; el trabajo se desarrolló a través de juegos y técnicas didácticas orientadas por el instructor, bajo el modelo de aprendizaje constructivista y el enfoque de aprendizaje colaborativo.

- Unidad dos: Utilizar el lenguaje pseudocódigo para representar algoritmos

A partir del desarrollo de esta unidad didáctica se buscó que los estudiantes pudieran:

- Utilizar frases o proposiciones en español para representar instrucciones
- Organizar en secuencia lógica las instrucciones que solucionan problemas planteados
- Refinar los algoritmos representados en pseudocódigo (escribir una primera versión y luego descomponerla en subproblemas, si fuera necesario).
- Comprender la importancia de detallar al máximo las instrucciones para que estas se puedan traducir a un lenguaje de programación

Entre los temas que se desarrollaron en esta unidad didáctica se encuentran: manejo software especializado DFD, Scratch e interacción con entorno gráfico del software code.org, identificar procedimientos que se utilicen frecuentemente en la vida diaria con un algoritmo, conocer la forma de elaborar un procedimiento con el lenguaje de programación seleccionado.

La metodología empleada se trabajó a través del desarrollo de aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa e igualmente desarrollo de aprendizajes activos a través de la resolución de problemas.

- Unidad tres: Empleando software code.org como mediación didáctica

A partir del desarrollo de esta unidad didáctica se buscó que el estudiante pueda:

- Conocer los pasos para analizar un problema que se quiere sistematizar mediante un procedimiento
- Comprender en qué consiste el paso “formular el problema” (determinar y comprender exactamente en qué consiste el problema)
- Comprender en qué consiste el paso “precisar los resultados esperados” (metas y submetas)
- Comprender en qué consiste el paso “identificar los datos disponibles”
- Comprender en qué consiste el paso “determinar las restricciones” (aquello que está permitido o prohibido hacer y/o utilizar para llegar a una solución)
- Comprender en qué consiste el paso “establecer los procesos necesarios” (operaciones)
- Hacer conciencia de cómo estos pasos ayudan a lograr el objetivo de la primera etapa del ciclo de programación

De los temas tratados en esta unidad se pueden anotar:

- Resolución de Problemas
- Construcción de algoritmos con el software code.org.
- Desarrollo de actividades y comprender las fallas de lógica que no son detectadas por el compilador del software.

Metodológicamente se trabajó a través del desarrollo de aprendizaje activo y significativo de forma cooperativa, través de la resolución de problemas, se realizaron actividades que

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

permitieron potenciar el desarrollo de la creatividad, valores, emprendimiento, trabajo colaborativo en equipo, comunicación y liderazgo.



Figura VIII. Desarrollo estrategia pedagógica con estudiantes de grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)
Fuente (Propiedad del autor)

3.7.3. Tercera etapa

Esta fase del estudio guarda estrecha relación con el quinto objetivo específico planteado: validar si la metodología en la que se emplean las TIC (multimedia educativa) como recurso didáctico de enseñanza de programación, resulta eficaz en el fortalecimiento y desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.

En este sentido se aplicó un test a los estudiantes participantes en el estudio, el objetivo de este test fue verificar el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes post – test para poder comparar y contrastar los resultados con los de la fase de diagnóstico y determinar si se dio mejoría en el pensamiento lógico de los estudiantes a partir del desarrollo de la estrategia

pedagógica mediada por las TIC , los resultados de esta etapa se muestran en detalle en el capítulo número cuatro.



Figura IX. Aplicación post test pensamiento lógico estudiantes de grado quinto
Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)
Fuente (Propiedad del autor)

Asimismo, en esta fase se aplicó una rúbrica de opinión a los estudiantes con respecto a la experiencia realizada, el objetivo de esta rúbrica fue dar oportunidad a los estudiantes de expresar sus opiniones, sugerencias y reflexiones acerca del pensamiento lógico cuando se desarrolla empleando las TIC, los resultados se muestran en detalle en el capítulo cuatro, también se aplicó a la docente una encuesta que permitió tener en cuenta sus opiniones y reflexiones respecto a la experiencia realizada

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico



Figura X. Aplicación encuesta post test docente directora grado quinto
Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)
Fuente (Propiedad del autor)

CAPITULO CUATRO

RESULTADOS Y ANALISIS DE LA INFORMACION

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En este capítulo se presentan los resultados alcanzados durante la ejecución de la investigación, los cuales se relacionan con el desarrollo de una estrategia pedagógica mediada por TIC para fortalecer los conocimientos del pensamiento lógico de los estudiantes del grado quinto de educación básica primaria en la institución educativa Gabriela Mistral.

A partir del desarrollo de actividades por parte de estudiantes, orientadas al fortalecimiento del pensamiento lógico, se estudió la variable pensamiento lógico de los estudiantes de la cual se presentan los resultados alcanzados luego de realizar la experiencia, también se presentan resultados cualitativos relacionados con las apreciaciones de los educandos tras el proceso de empleo de las TIC como mediación tecnológica para desarrollar y fortalecer su pensamiento lógico.

4.1. Plan de análisis de datos

Para este estudio se estableció un plan de análisis de resultados siguiendo las pautas según los objetivos propuestos, se utilizó la estadística descriptiva e inferencial.

Los estadísticos descriptivos, son un conjunto de procedimientos que tienen por objeto presentar grupos de datos por medio de tablas, gráficos y/o medidas de resumen.

De acuerdo con lo anterior, la estadística descriptiva es la primera etapa para desarrollar en un análisis de información. “Dentro de la estadística descriptiva se incluyen medidas de posición como la media aritmética, armónica, ponderada, moda y la mediana, y medidas de dispersión o variabilidad de la muestra como la varianza, la desviación típica y el coeficiente de

variación.” (Guisande, 2006. p. 14). En el estudio se utilizaron estadísticos descriptivos como: medidas de tendencia central, uso de frecuencias, porcentajes, gráficos.

Una vez establecida la estadística descriptiva, se procedió al empleo de la estadística inferencial, y se hizo uso del lenguaje probabilístico, ofreciendo elementos que permiten sacar predicciones y conclusiones para que el investigador decida, partiendo de las características de la población según la información extraída de la muestra. Según (Hernández Sampieri et al., 2104. p. 1),

.....La estadística inferencial utiliza la teoría matemática de las probabilidades para medir la validez con que se pueden generalizar los resultados obtenidos en una muestra de individuos a toda la población de que forma parte, contrastar hipótesis y confirmar si los resultados descriptivos se deben probablemente al azar o reflejan la exigencia de una relación real.

En el caso específico del estudio se utilizó la distribución t de Student para muestras independientes y muestras relacionadas, con el propósito de determinar diferencias en el pensamiento lógico de los estudiantes participantes en el estudio, según las mediciones aplicadas (pre y post test).

La prueba de t Student, es un método de análisis estadístico, que compara las medias de dos categorías dentro de una variable numérica, o las medias de dos grupos diferentes respecto a una variable numérica. Es una prueba paramétrica, o sea que solo sirve para comparar variables numéricas de distribución normal.

La prueba t Student para muestras relacionadas se utiliza para comparar las medias de un mismo grupo en diferentes momentos, como por ejemplo en los resultados en el pre y post tratamiento.

Según Levin y Rubin (2004), “el uso de la distribución t de Student para hacer estimaciones requiere siempre que el tamaño de la muestra sea menor o igual a 30 y la desviación estándar de la población no se conozca, además al utilizar la distribución t, suponemos que la población es normal, sino lo fuere se deben utilizar medidas no paramétricas” (p. 297)

4.1.1. Resultados fase de diagnóstico

En la fase de diagnóstico se aplicó una prueba a los estudiantes, el propósito de este test fue determinar los conocimientos y habilidades inherentes al pensamiento lógico

Los resultados del diagnóstico se obtuvieron de acuerdo con la siguiente escala valorativa.

Tabla 4.
Escala valorativa para diagnóstico del pensamiento lógico de los estudiantes

Calificación cualitativa	Calificación cuantitativa
Bajo	1.0 a 3.0
Básico	3.1 a 3.9
Alto	4.0 a 4.5
Superior	4.6 a 5.0

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos son los siguientes:

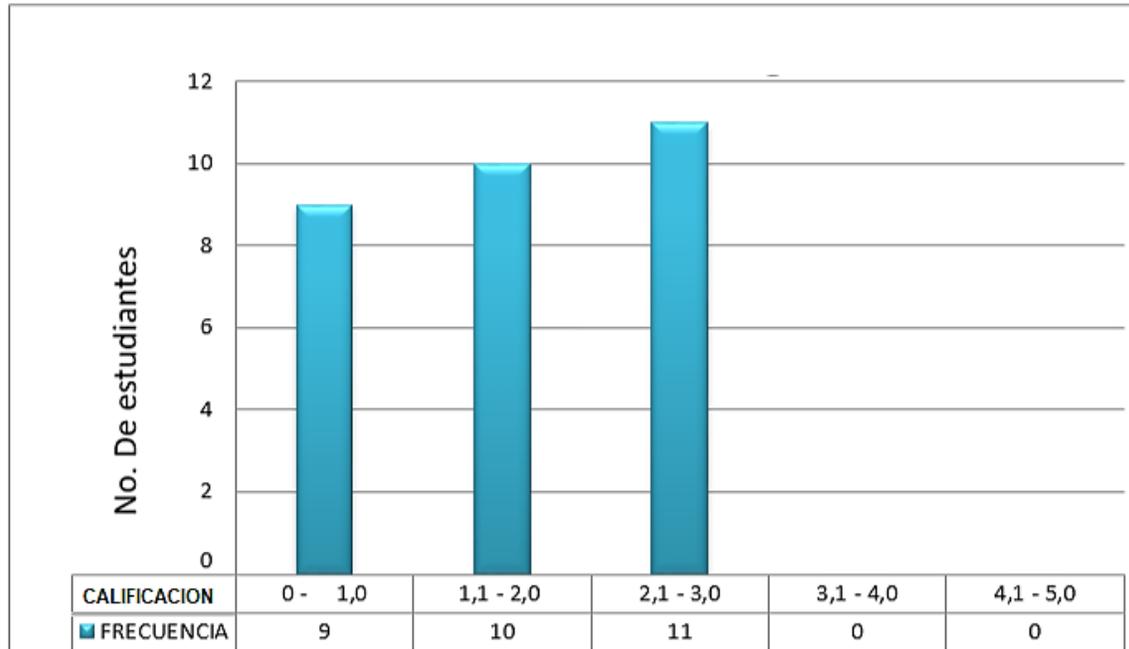


Figura XI. Resultados Aplicación Test diagnostico pensamiento lógico estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)
Fuente (Propiedad del autor)

Según el gráfico se puede establecer que los estudiantes no alcanzaron un desempeño en su pensamiento lógico superior al 3.0 puntos es una escala valorativa de 1.0 a 5.0, aproximadamente el 34% de los estudiantes obtuvieron una calificación entre 2.1 y 3.0 es decir un desempeño bajo, el 66% obtuvo una calificación entre 0 y 2.0.

Se pudo evidencia que los estudiantes presentan dificultad en el pensamiento lógico en sus diferentes niveles cognitivos, particularmente en el pensamiento lógico matemático se presentaron problemas a la hora de determinar el valor de una variable a partir de la realización de secuencias de operaciones, igualmente en el pensamiento lógico relacionado con el razonamiento abstracto los estudiantes no identifican con precisión la ubicación espacial de algunas figuras dadas en secuencias, asimismo en el pensamiento lógico verbal se identificó

dificultades, particularmente los estudiantes a partir de enunciados no lograron determinar la palabra a la cual se hacía referencia.

A partir de la aplicación de la prueba de diagnóstico se pudo establecer que los estudiantes participantes en el estudio en sus labores escolares pocas veces realizan actividades que les ayuden a fortalecer y potenciar su pensamiento lógico, los estudiantes tienen las ideas, pero no llegan a concretarlas, falta desarrollar ejercicios que les permitan alcanzar un mejor nivel de pensamiento lógico de acuerdo a su edad cronológica.

A continuación, se muestra en detalle los aciertos y desaciertos de cada uno de los ítems que integran la prueba de diagnóstico.

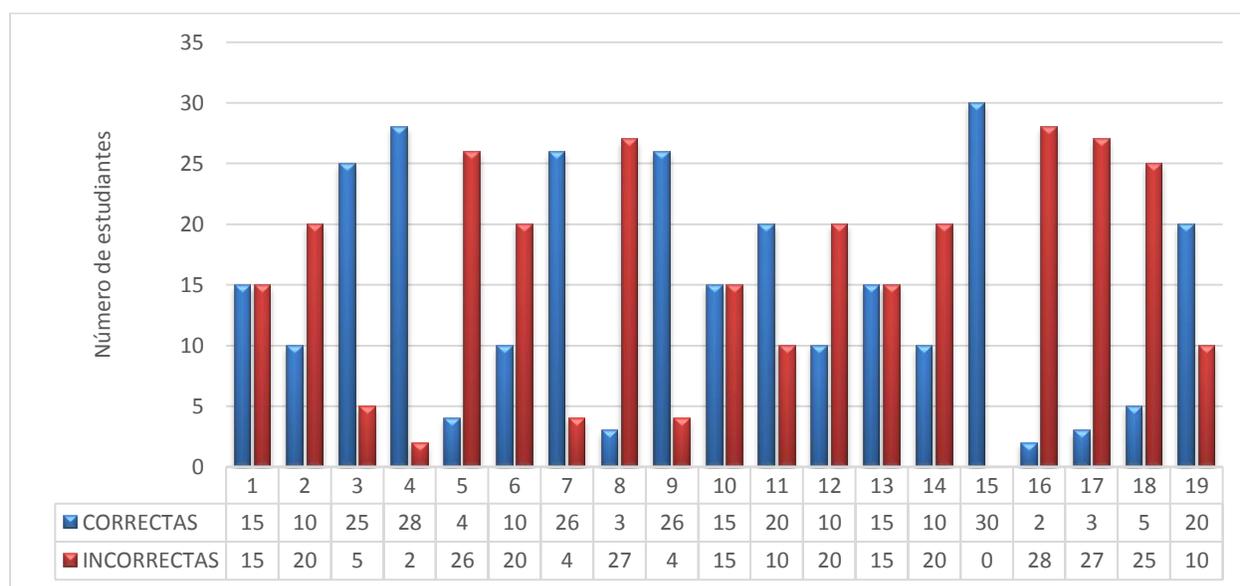


Figura XII. Resultados discriminados por pregunta Test diagnostico pensamiento lógico estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)
Fuente (Elaboración propia)

En la prueba de diagnóstico se aplicaron preguntas relacionadas con el pensamiento lógico matemático, discriminación visual, razonamiento espacial y pensamiento lógico verbal.

Particularmente en las preguntas del pensamiento lógico matemático (1,2,3,6,10,11,12,13,14,15,16 y 18) se pudo establecer que, en la mayor parte de las respuestas dadas por los estudiantes, se presentan errores, pues no realizan las operaciones requeridas para poder encontrar la solución, se evidencia que no se han realizado actividades que permitan ejercitar el pensamiento lógico matemático de manera mental, por lo tanto resulta pertinente plantear estrategias que permitan fortalecer el pensamiento lógico matemático.

Respecto a la discriminación visual se pudo inferir que las respuestas acertadas son iguales en proporción a las respuestas incorrectas (preguntas 4 y 5), es decir, el pensamiento lógico de discriminación de los estudiantes no sobrepasa un promedio del 50%, por tanto, se requiere implementar actividades que le permitan al estudiante establecer diferenciaciones con respecto a una o varias imágenes.

El diagnóstico también incluyó preguntas inherentes al pensamiento espacial y razonamiento abstracto, se pudo identificar que los estudiantes en las preguntas 7, 8 y 9, correspondiente a esta clase de pensamiento, se pudo identificar que el desempeño de los estudiantes de acuerdo con la escala de medición fue alto, sin embargo, es recomendable afianzar este pensamiento a través del desarrollo de actividades.

En el pensamiento verbal se identificó que los estudiantes tienen deficiencias, particularmente en las preguntas 17 y 19, se pudo evidenciar que los estudiantes presentan problemas que se relacionan con la capacidad de identificar palabras a pesar de dar pistas o referentes de la palabra buscada.

En la fase de diagnóstico igualmente se aplicó una encuesta a la docente del grado quinto para conocer sus opiniones y percepciones respecto a las estrategias que utiliza para fortalecer el pensamiento lógico de sus estudiantes.

La docente refirió que esporádicamente realiza actividades para fortalecer el pensamiento lógico de sus estudiantes, entre las actividades que realiza se encuentran las que programa en el calendario matemático que se desarrolla cada tres semanas, también emplea elementos didácticos como cubos para que los estudiantes armen figuras; la docente reseña que es importante desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes desde temprana edad dado que resulta de vital importancia que el educando sea capaz de interpretar y dar solución a los problemas que se presentan en el contexto social, familiar y escolar, además la educadora refirió que trata de emplear los recursos didácticos con que cuenta de la mejor manera, pero que se siente limitada, pues le gustaría utilizar otra clase de recursos que permitan potenciar y desarrollar el pensamiento lógico de sus estudiantes; con base en esta reflexión resulta pertinente implementar estrategias que involucren variedad de recursos didácticos, también la educadora indicó que en la mayor parte de veces que se realizan actividades inherentes al pensamiento lógico se orientan desde el área de matemáticas.

Con respecto a la pregunta en la cual se indagó sobre el significado de la palabra “gamificación”, la docente refirió que no identifica este vocablo, situación que resulta negativa, pues la base de desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes de niveles de educación preescolar y básica primaria es la gamificación, es decir, el desarrollo de actividades lúdicas orientadas desde el juego, pues el educando potencia el pensamiento lógico a través de la interacción más que asumiendo el rol de receptor de información como sucede en el modelo de educación tradicional.

Al indagar sobre la posibilidad de empleo de las TIC para fortalecer el pensamiento lógico de los estudiantes, la docente categóricamente refirió estar en acuerdo total de utilizar otros recursos didácticos más aun cuando la institución posee el aula de informática, pero por los conocimientos limitados y el poco desarrollo en competencias digitales por parte de la docente no ha podido servirse de estas tecnologías como mediación en el aprendizaje de los estudiantes.

4.1.2. Resultados etapa dos, desarrollo propuesta pedagógica con mediación de las TIC

Con el empleo de la observación participativa y recolección de datos a través de diarios de campo se pudo establecer que:

A partir de la implementación y desarrollo de cada una de las unidades planteadas en la estrategia pedagógico se identificaron cambios significativos en el fortalecimiento y desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.

Respecto a la unidad 1, relacionada con el funcionamiento de un computador y sus periféricos, a partir de la observación se identificó que los estudiantes reconocieron las partes básicas de un computador e igualmente reconocieron la manera en que internamente éste funciona, es decir cuál es el proceso lógico en el procesamiento de información y generación de datos, el proceso sirvió para enseñar al estudiante que la vida del mundo real igualmente para dar solución a los problemas, es necesario tener información de inicio, luego analizarla y posteriormente buscar el camino o ruta que conduzca a encontrar la solución adecuada.

Las actividades desarrolladas en esta unidad abarcaron 3 sesiones de dos horas de clase.

En relación a la segunda unidad didáctica se pudo evidenciar que, a partir del desarrollo de actividades lúdicas sin mediación de las TIC, los estudiantes apropiaron el concepto de

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

algoritmo, las actividades se orientaron buscando que el estudiante desarrollara su pensamiento lógico, algunas actividades se enmarcaron en procesos de la cotidianidad, en este sentido los estudiantes realizaron de manera esquemática escrita algoritmos relacionados con el proceso de bañarse las manos, cocinar un arroz, llegar al colegio, entre otros. Igualmente, los estudiantes reconocieron el entorno de los programas Scratch, DFD y Code.org.



Figura XIII. Desarrollo actividades sin mediación de las TIC para fortalecer el pensamiento lógico de estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)
Fuente (Elaboración propia)



Figura XIV. Reconocimiento entorno gráfico de los programas Scratch, DFD y Code.org
Fuente (Elaboración propia)

Con el desarrollo de la tercera unidad didáctica se posibilitó al estudiante el reconocimiento de los algoritmos, dado que éstos no conocían dicho concepto, a partir de ello se enseña la manera en que se puede descomponer una situación problemática para buscar una solución a través de un seguimiento ordenado, de pasos que es lo que se conoce con el nombre de algoritmo; se parte de un inicio hasta llegar a un fin que para el caso de una situación cotidiana es una respuesta o solución.

A partir del empleo de software como Scratch, DFD y Code.org, los estudiantes ejercitaron su pensamiento lógico desarrollando diferentes problemas planteados, en los cuales los educandos avanzaron en la medida en que solucionaron las situaciones propuestas, los ejercicios planteados se enmarcan dentro de la gamificación, pues se trata de actividades lúdicas que fortalecen y desarrollan el pensamiento lógico del educando a partir de interacciones en las cuales en la medida que se ejecuta la actividad y se acierta se puede inferir e interpretar los pasos lógicos necesarios para encontrar la solución, lo cual, lleva al estudiante a seguir de manera ordenada la secuencias de pasos necesaria para encontrar la solución, y esto es la base fundamental de la programación.

Particularmente con el programa Code.org y Scratch los estudiantes interactuaron por espacio de 15 sesiones de 2 horas, en las cuales realizaron diferentes problemas propuestos en estos entornos digitales, llegando a adquirir habilidades y destrezas en la resolución de las problemáticas presentadas y por ende fortalecimiento en el desarrollo de su pensamiento lógico.

A continuación, se muestran algunas fotografías que evidencian el proceso de interacción de los estudiantes con los softwares mencionados.



Figura XV. Aplicación estrategia pedagógica pensamiento lógico estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)
Fuente (Elaboración propia)

4.1.3. Resultados etapa tres

Los resultados que se alcanzaron en la tercera etapa emergen de la aplicación de un post-test aplicado a los estudiantes para determinar si su pensamiento lógico tuvo mejoras significativas con respecto a los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico, los resultados emergen de la comparación de las calificaciones de la prueba pre-test frente a la prueba post test, en los cuales se aplicó la estadística inferencial para determinar si existen diferencias significativas.

En esta etapa se tuvieron en cuenta las apreciaciones, reflexiones y opiniones de los estudiantes respecto a la experiencia realizada, para ello se aplicó una rúbrica de opinión online a los educandos, asimismo, se aplicó una encuesta a la docente directora de grado para conocer sus puntos de vista en relación con el desarrollo de la investigación.

4.1.3.1. Comparación pensamiento lógico de los estudiantes prueba pre-test – prueba post-test aplicación estadística inferencial

Para realizar la comparación de datos aplicando la estadística inferencial, inicialmente se realizaron pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) de las calificaciones obtenidas en el pensamiento lógico de los estudiantes de grado quinto, para validar supuestos de la diferencia de medias (pruebas t). Con un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0.05$), en cada uno de los aspectos mencionados anteriormente son:

Tabla 5.
Test de normalidad Shapiro-Wilk

Puntaje	Estadística de Prueba: P - valor
Antes	W = 0.90496, p-valor = 0.01113
Después	W = 0.95027, p-valor = 0.1719

Fuente: (elaboración propia)

Se acepta la hipótesis de normalidad en el puntaje obtenido después y se rechaza en las calificaciones antes de la intervención con TIC, es decir la fase de diagnóstico ya que $\alpha > 0.01113$, por tanto no se validan los supuestos, en tal sentido no se puede aplicar la prueba paramétrica T de Student, por tanto, se debe aplicar la prueba no paramétrica equivalente que en este caso es el test de Wilcoxon.

4.1.3.1.1. Test de prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

El objetivo es verificar a través de esta prueba, si hay diferencias significativas de la puntuación o calificación de los estudiantes antes y después de la intervención TIC en la comparación del pensamiento lógico.

Se considera un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0.05$), es decir un nivel de confianza: 95%.

Puntajes obtenidos: Anexo 7.

- Diagnóstico pres test
- Calificación después de intervención con TIC

Hipótesis:

- **Ho:** Los puntajes obtenidos en el diagnóstico del pensamiento lógico de los estudiantes de grado quinto son iguales a los obtenidos después de la intervención TIC.
- **Ha:** Los puntajes obtenidos en el diagnóstico del pensamiento lógico de los estudiantes de grado quinto son diferentes a los obtenidos después de la intervención TIC.

Estadística de prueba:

$V = 0,$

p-valor = 1.812e-06

Decisión: Se rechaza Ho, ya que ($p\text{-valor} < \alpha;$ 1.812e-06 < 0.05)

Conclusión: Con un nivel de significancia del 5%, y un intervalo de confianza hay evidencia estadística suficiente para determinar que los puntajes obtenidos en el diagnóstico son diferentes a los obtenidos después de la intervención TIC en el pensamiento lógico de los estudiantes de grado quinto de la institución educativa Gabriela Mistral.

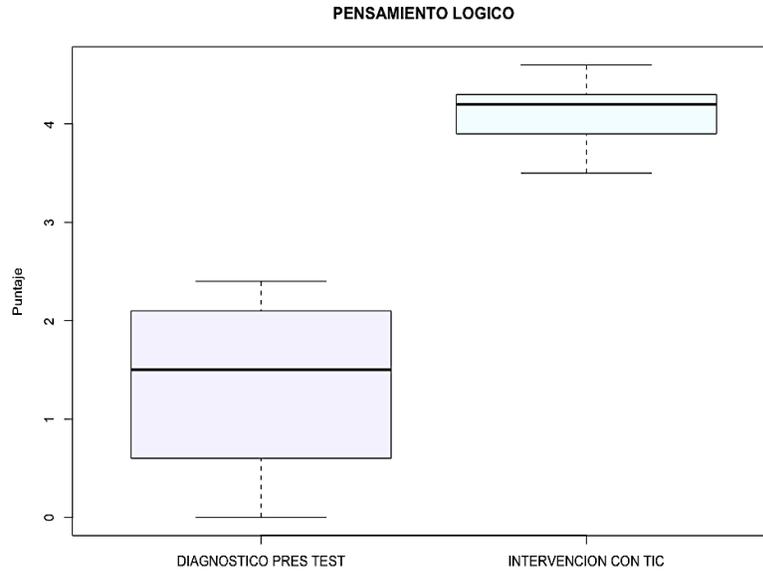


Figura XVI. Test de prueba de los rangos con signo de Wilcoxon Pensamiento lógico Estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral Pre test / post test Fuente: Elaboración propia.

Resumen descriptivo de las puntuaciones del diagnóstico pre-test:

Min.	1 cuartil	Mediana	Media	3 cuartil	Máximo
0.00	0.65	1.5	1.43	2.1	2.4

Resumen descriptivo después de la intervención TIC

Min.	1 cuartil	Mediana	Media	3 cuartil	Máximo
3.5	3.9	4.2	4.133	4.3	4.6

Se pudo establecer que luego del proceso de intervención con TIC, los estudiantes adquirieron habilidades que les permitieron fortalecer su pensamiento lógico, más del 50% de los estudiantes obtuvieron puntajes superiores a 4.0, a continuación, se muestra el detalle:

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

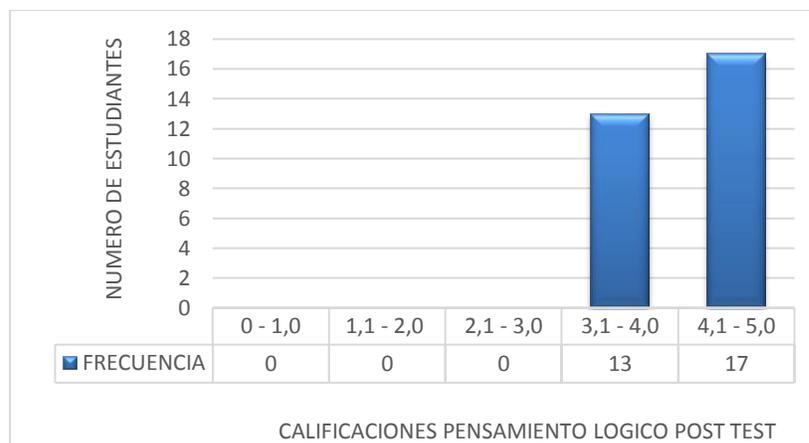


Figura XVII. Resultados Post Test - estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá) Fuente (Propiedad del autor)

Respecto a la prueba se tiene que la mayor parte de preguntas fueron acertadas, a continuación, se detalla de forma discriminada los resultados por pregunta:

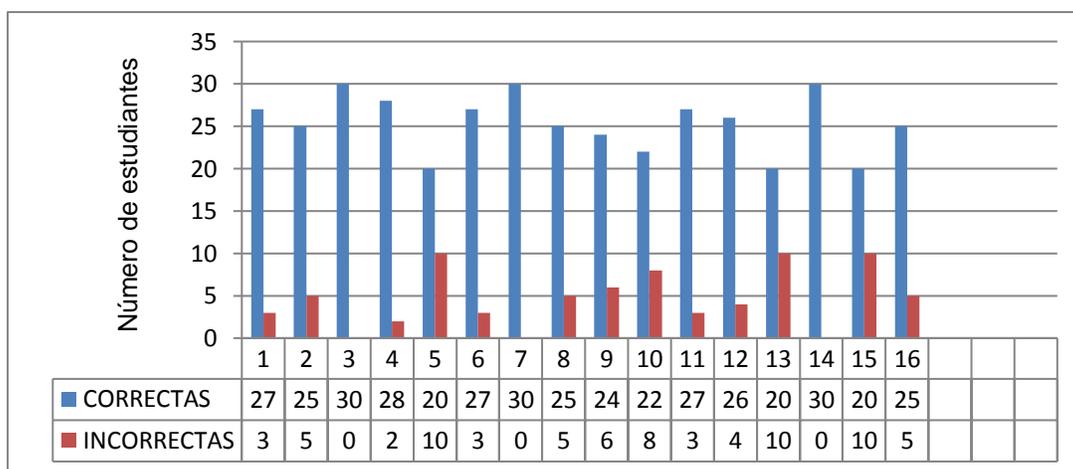


Figura XVIII. Resultados Discriminados pensamiento lógico Post Test Estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá) Fuente (Propiedad del autor)

En relación con el pensamiento lógico matemático, se evidencia que los estudiantes adquirieron habilidades para el desarrollo de situaciones que implican poner en juego su

pensamiento lógico desde los conocimientos y aptitud matemáticos, particularmente se evidencia que las preguntas: 1, 4, 6, 15 que se relacionan con esta clase de pensamiento, la gran mayoría de estudiantes respondieron correctamente a los planteamientos propuestos.

Respecto al pensamiento algorítmico, en el cual los estudiantes deben analizar la situación problema presentada y discriminar la secuencia de pasos lógicos que permitan encontrar la solución a la situación propuesta, se pudo establecer que a través de la interacción en los programas DFD, Scratch y Code.org los estudiantes fortalecieron sus capacidades para ordenar de manera lógica los pasos que se siguen a la hora de encontrar solución a una situación problemática presentada, las preguntas relacionadas con esta clase de pensamiento son: 2,16,3,5,7, 10 y 11, en las cuales más del 80% de los estudiantes dio respuesta correcta a la situación planteada.

Pensamiento verbal, esta clase de pensamiento se relaciona con la capacidad que tiene el estudiante para relacionar palabras, asociarlas, deducirlas y escribirlas correctamente, respecto al test aplicado se evidencia que los estudiantes aún presentan dificultad a la hora de escribir vocablos de manera correcta o deducirlos a partir de información suministrada, particularmente las preguntas que se aplicaron en el test fueron la número 8 y 14, en la pregunta 8 se presentaron errores por parte de los educandos, en tanto que en la pregunta 14 en su totalidad dieron la respuesta correcta.

Finalmente, en la parte de discriminación visual, se pudo establecer que a los educandos les hace falta desarrollar mayormente la percepción visual, para encontrar la respuesta adecuada a las situaciones planteadas, las preguntas propuestas en el post-test fueron: 9,12,13, en las cuales se evidencia desaciertos por parte de los educandos, como recomendación para afianzar y

fortalecer la percepción visual de los educandos es recomendable que realicen actividades en las cuales tengan que encontrar objetos o personajes escondidos.

4.1.3.2. Resultados rúbrica de opinión

De la información obtenida al aplicar la rúbrica de opinión a los estudiantes, emergieron categorías y subcategorías estructuradas a partir de textos extraídos de los informantes. Según Strauss y Corbin (2002) “el primer paso para la integración es determinar una categoría central. La categoría central, algunas veces llamada categoría medular, representa el tema principal de la investigación” (p. 160).

Para la interpretación cualitativa de la información en este estudio se emplearon tres formas de “leer” las informaciones, la lectura literal que busca conocer el contenido, la estructura y el uso dado a las palabras, la lectura interpretativa, que busca conocer lo que las palabras quieren decir, lo que significan y representan, y la lectura reflexiva, que reivindica el papel del lector/investigador, como agente participante en el proceso de producción e interpretación de la información” (Mason, citado por Tójar,2006)

El análisis se realizó a partir del proceso de codificación abierta, axial y selectiva de los datos conformados por los incidentes narrados por cada uno de los participantes, en este caso los estudiantes de grado quinto del colegio Gabriela Mistral e interpretados por el investigador.

Según Strauss (2002), la codificación abierta es el proceso analítico por medio del cual se identifican los conceptos y se descubren en los datos sus propiedades y dimensiones, los datos se descomponen en partes discretas, se examinan minuciosamente y se comparan en busca de similitudes y diferencias. Los acontecimientos, sucesos, objetos y acciones o interacciones que se

consideran conceptualmente similares en su naturaleza o relacionados en el significado se agrupan bajo conceptos más abstractos denominados categorías, éstas son conceptos derivados de los datos que representan fenómenos, tienen poder analítico porque poseen el potencial de explicar. (p.52)

La codificación axial es básicamente codificar alrededor de una categoría considerada como eje, se extraen las propiedades de cada una de las categorías a través de dimensiones implícitas o explícitas, se establecen las relaciones entre las categorías y sub-categorías. Para Strauss y Corbin (2002) cada categoría describe los “patrones repetidos de acontecimientos, sucesos, o acciones/interacciones que representen lo que las personas dicen o hacen, solas o en compañía, en respuesta a los problemas y situaciones en los que se encuentran” (p.142), identificando las condiciones, acciones/interacciones y consecuencias en los datos que emergen de los textos de las entrevistas, rúbricas, encuestas, entre otros (Valles, 1997).

La codificación selectiva es el proceso por el cual todas las categorías previamente identificadas son unificadas en torno a una categoría de “núcleo” o “central”, que representa el fenómeno principal que se estudia (Corbin y Strauss, 1990). La codificación selectiva únicamente se inicia cuando se descubre la categoría central, debido que, a partir de ese momento, el investigador “delimita la codificación solo a aquellas variables que se relacionan de manera significativa con dicha categoría”, con lo cual los anteriores procesos de codificación descritos previamente deben finalizar, para concentrarse en la búsqueda de las condiciones y consecuencias de la categoría central (Trinidad et al., 2006, p.50).

Se utilizó el programa de análisis cualitativo Atlas. Ti 7.0, que permitió realizar el análisis de la rúbrica de opiniones cualitativas para construir las categorías y subcategorías, el cual permite la comparación y análisis de estas.

Los informantes seleccionados corresponden al 100% de los sujetos participantes en el estudio, se empleó el censo que permitió la participación de todos los sujetos de este grupo.

4.1.3.2.1. Enfoque cualitativo

El enfoque que se siguió para la recolección de datos e interpretación de la realidad en este estudio está estrechamente relacionado con el tipo de investigación que en este caso es la IAP, se analizó el contexto o escenario de estudio desde el punto de vista de las personas que participan en él, que en el caso particular son los sujetos de la educación (estudiantes y docentes).

Se empleó la observación participativa a través de la cual se llevó un registro detallado del proceso investigativo, las apreciaciones, conceptos y opiniones de los sujetos participantes, al respecto (Spradley, 1980), refiere que el registro sistemático en investigación detalla patrones de interacción social, permite el análisis holístico de sociedades (Lutz, 1981), es descriptivo (Walker, 1981), y permite desarrollar y verificar teorías (Glaser y Strauss, 1967).

Un rasgo fundamental de la IAP es la interpretación, en este caso, la manera en que los estudiantes apropiaron y desarrollaron su pensamiento lógico, para emplearlo en sus labores escolares, se tratar de indagar cómo los distintos actores humanos (personas, familias, y demás miembros de la comunidad) construyen y reconstruyen la realidad social mediante la interacción con el resto de los miembros.

Para ello, resulta imprescindible que la interpretación del investigador considere desde la descripción de qué acontece, hasta los porqués y para qué de sus acciones y de la situación en general (Angus, 1986; Erikson, 1986; Smith, 1987), así, el resultado que se obtiene de la investigación plasma una gran "fotografía" del proceso estudiado que, junto a referentes teóricos, ayudan a explicar los procesos de la práctica en el contexto que se analiza (Bernard, 1994).

4.1.3.2.2. Codificación rúbrica de opinión dirigida a estudiantes

Después del proceso de intervención, se aplicó una rúbrica de opinión a los estudiantes, la cual permitió determinar lo que significó para ellos la integración de las TIC como estrategia pedagógica y didáctica en el fortalecimiento y desarrollo de su pensamiento lógico a través de la programación, una vez aplicado el instrumento de recolección se procedió a realizar la codificación abierta, axial y selectiva, se construyó una red semántica, a partir de la cual se identificaron las categorías y subcategorías emergentes.

Las categorías emergentes que se obtuvieron del proceso de codificación axial son las siguientes:

Tabla 6.

Categorías y subcategorías emergentes de la Rúbrica de opinión post test aplicada a estudiante

Objeto de estudio: Enseñanza de programación a través de las TIC: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico	
Categoría Central: (Capacidad para solucionar problemas)	
Categoría	Subcategoría
Desarrollo de procesos cognitivos	Construcción del conocimiento
Mejor desempeño académico	Participación activa y mejor desempeño escolar Sentido crítico y reflexivo
Aprendizaje interactivo	Recursos didácticos motivadores Recursos TIC adaptados al ritmo de aprendizaje de los estudiantes Rol activo del estudiantes

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

Disposición para el trabajo

Cambio de rol del estudiante y del docente
Motivación

Intercambio de ideas

Apoyo en el aprendizaje
Trabajo colaborativo con las TIC

Fuente: elaboración propia

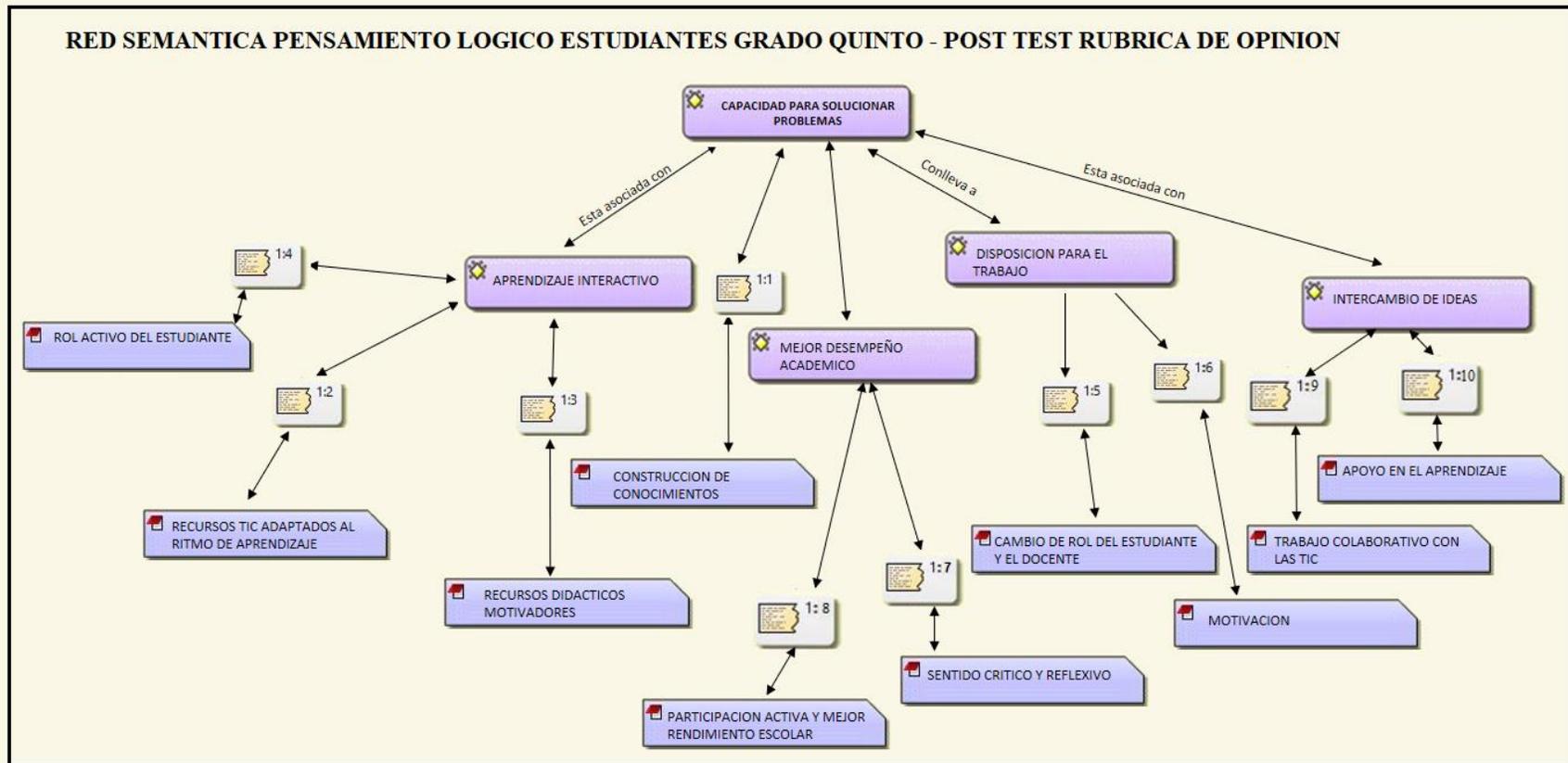


Figura XIX. Red semántica rúbrica de opinión aplicada a estudiantes grado quinto Institución educativa Gabriela Mistral– Duitama (Boyacá)
 Fuente (Elaboración propia, Software Atlasti 7.0)

4.1.3.2.3. Discusión rúbrica de opinión dirigida a estudiantes

Después de realizar los correspondientes procesos de codificación a través del software Atlas ti 7.0, se pudieron determinar las categorías emergentes, de las cuales se presenta el correspondiente análisis.

- **Desarrollo de procesos cognitivos**

A partir de la experiencia realizada los estudiantes con los cuales se emplearon las TIC como recursos didácticos para fortalecer y desarrollar su pensamiento lógico, refirieron que fue bastante significativa la experiencia, pues ellos fueron los gestores del conocimiento y constructores de su propio aprendizaje, también pusieron a prueba facultades cognitivas como la creatividad, el pensamiento crítico, analítico y reflexivo.

En esencia el empleo de las TIC para la enseñanza de programación, particularmente el software DFD, permitió a los estudiantes desarrollar su pensamiento lógico a mayor escala que Scratch y code.org, dando la posibilidad al educando de ser el intérprete y constructor de su aprendizaje, además de proveer el desarrollo de procesos cognitivos que permiten que el estudiante adquiera habilidades a nivel comunicacional e intelectual, la creatividad llega a altos niveles en la medida que es el mismo educando quien se exige al buscar dar solución a las situaciones planteadas.

- **Mejor desempeño académico**

Los estudiantes participantes en el estudio refirieron que a partir de la experiencia realizada, se sienten en capacidad de participar en el desarrollo de las actividades desarrolladas en las diferentes asignaturas, que su posición no es pasiva sino que ellos aportan ideas y reflexionan

frente a las situaciones que se les plantean, por otra parte refieren que su desempeño académico ha mejorado significativamente, pues antes de dar solución a las preguntas planteadas en sus evaluaciones leen en detalle, analizan la situación y buscan la respuesta más adecuada, a partir de estos pasos realizados han obtenido mejor desempeño académico.

- **Aprendizaje interactivo**

La integración de las tecnologías de la información y la comunicación TIC en el proceso educativo, hace que se reinterpreten y resignifiquen los métodos de aprendizaje arraigados por mucho tiempo en el escenario educativo, con estas tecnologías el aprendizaje de los estudiantes no se torna monótono y sin la suficiente significación que debe tener para que verdaderamente el estudiante adquiera el conocimiento y se pueda decir que aprendió. La diversidad de software, herramientas, plataformas y recursos digitales brindan al educando la posibilidad de aprender a su propio ritmo al tener en cuenta sus particularidades, procesos que en la educación tradicional resultan algo dispendiosos.

Con el estudio realizado a través de la observación participativa, se pudo determinar la manera en que estas tecnologías han cobrado un rol protagónico en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes modernos, particularmente se pudo observar el gusto hacia el trabajo, la integración con compañeros de clase para lograr dar cumplimiento a las tareas asignadas, el cambio de actitud hacia la disciplina y el orden, la constante motivación y alegría de los educandos al realizar el trabajo.

Al emplear las TIC como mediación para el desarrollo del pensamiento lógico, no solamente se logra desarrollar o adquirir el conocimiento de una disciplina del saber, sino que se realizan procesos de interdisciplinariedad donde el estudiante adquiere conocimientos de diferentes áreas,

en esta investigación particularmente los estudiantes refirieron sentirse a gusto, pues reseñaron que les gusto realizar actividades desde la parte artística, el área de matemáticas, lengua castellana, inglés, competencias ciudadanas entre otras áreas y asignaturas del currículo escolar, con lo cual se evidencia la interdisciplinariedad entre áreas del conocimiento que es uno de los pilares hacia los cuales se debe orientar la nueva educación.

- **Disposición para el trabajo**

Con el empleo de las TIC como mediación en el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico, los estudiantes refirieron sentir gusto y agrado por aprender, se vieron alegres y no como cuando se trabaja en el aula tradicional de clase, en la cual muchas veces el estudiante por la rutina cotidiana se siente cansado y desmotivado, con las TIC se evidenció como cada estudiante estaba en disposición para desarrollar las actividades encargadas.

Con el empleo de estas tecnologías se pudo evidenciar un papel diferenciador tanto en el docente como en el estudiante, el docente se pudo percibir como orientador y guía, siempre en disposición de colaborar a los estudiantes para la consecución de los logros propuestos, en relación a los estudiantes son ellos los constructores de su propio aprendizaje, el trabajo y compromiso de cada uno es lo que permite dar cumplimiento a la entrega de la tarea encomendada, en el caso particular de la investigación desarrollada se evidenció el rol activo del estudiante y el papel protagónico del docente al ser guía. Mediador y colaborar en el aprendizaje de los educandos.

- **Intercambio de ideas**

De la información suministrada por los estudiantes, ellos enfatizaron que las actividades escolares mediadas por las TIC posibilitan el desarrollo de un trabajo colaborativo que se da de

manera horizontal entre el educador y el estudiante o entre compañeros de clase, particularmente se pudo evidenciar este aprendizaje cuando los estudiantes trabajaron de manera grupal las actividades asignadas, fue muy agradable ver como de manera alegre los niños se colaboraban mutuamente en el desarrollo de estas actividades, más que compañeros de clase se evidenció una relación de amistad que se podría decir de camaradería, la meta que ellos se planteaban era desarrollar un buen trabajo para ganarle a los otros compañeros, es decir una competencia sana, igualmente quedo muy claro que la motivación de los estudiantes siempre estuvo en un nivel muy alto.

La relación con el docente no fue la que se acostumbra a tener en el método de aprendizaje tradicional, con la mediación de las TIC para la enseñanza de la programación y fortalecimiento del pensamiento lógico, la relación fue de amistad y acercamiento en un clima de confianza y comprensión mutua, lo cual beneficia el proceso pedagógico al propiciar en el estudiante un sentido de responsabilidad y cumplimiento con cada una de las tareas asignadas en pro de consolidar un producto final.

4.1.3.2.4. Discusión encuesta post-test dirigida a la docente directora del grupo

Una vez desarrollada la experiencia en la cual se empleó las TIC para la enseñanza de la programación y desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes de grado quinto de la institución educativa Gabriela Mistral, se realizó una encuesta a la docente directora del grado, con el fin de poder establecer sus opiniones y reflexiones con relación al trabajo desarrollado.

De lo cual la docente a través de una reflexión refirió que es significativo y pertinente emplear las TIC en el desarrollo de actividades escolares, pues hay la evidencia en el cambio de ánimo de los estudiantes y las ganas por aprender dejan claro que es un recurso didáctico crucial

para potenciar el aprendizaje y pensamiento lógico de los educandos, por tanto, al docente le corresponde la tarea de formarse en el empleo de estas tecnologías, es el educador quien debe apuntar al cambio y la innovación y romper los paradigmas establecidos y que son generalmente aceptados.

En este sentido la docente explica que cuando se trata de buscar estrategias didácticas que garanticen el aprendizaje de los estudiantes y el desarrollo de su pensamiento lógico se deben agotar todas las instancias para lograr una educación de calidad, en relación a la experiencia realizada la educadora refiere que ella evidenció un ambiente de trabajo en el cual los estudiantes se mantuvieron la mayor parte del tiempo felices, en síntesis según la educadora la experiencia fue significativa pues se pudo establecer que hubo mejor rendimiento académico cuando se trabajó con mediación de las TIC.

Respecto al desempeño pedagógico y profesional de la docente, ella refiere que se sintió más gusto al trabajar con los estudiantes en el aula de informática, pues las posibilidades didácticas de las TIC le permiten el desarrollo de sus actividades desde otras perspectivas, en tanto que la educación tradicional por las limitadas posibilidades didácticas no permiten que tanto docente y estudiante construyan el conocimiento de una manera más dinámica, prevalece el rol del docente como transmisor de información y el estudiante como receptor, con el empleo de recursos TIC los sujetos de la educación trabajan en condiciones de igualdad, nadie sabe más que el otro, todos conjuntamente aportan para la construcción del conocimiento y aprendizaje.

La mecánica de trabajo con las TIC se centra en la colaboración, de tal manera que ningún estudiante quede marginado del resto del grupo, el conocimiento fluye de manera natural en un clima de entera confianza, donde el estudiante es el que determina que tan lejos quiere

llegar, hasta donde desea ahondar en un tema, por su parte el educador es el líder que sirve de canal o medio para permitir que sus estudiantes apropien el conocimiento que se desea lograr.

Finalmente, la docente reseña que a partir de esta experiencia se evidenciaron cambios en sus prácticas pedagógicas, pues se mejoraron a partir de la integración de las TIC, se logró cautivar al estudiante para que trabajará de manera agradable en el aula de clase y bajo un clima de respeto, por tanto hacia futuro prevé integrar estas tecnologías en las diferentes áreas o asignaturas que orienta.

Al respecto la docente recomienda que para que sus colegas implementen las TIC dentro de sus labores escolares, resulta pertinente que se realicen jornadas pedagógicas donde se socialice la experiencia realizada como modelo, y a partir de ello explicar las grandes ventajas que ofrece las TIC tanto al docente como a los estudiantes, por parte de los directivos docentes es necesario que exista exigencia en cuanto al uso de las TIC pues es una estrategia para que los educadores las utilicen en su quehacer pedagógico.

Es relevante implementar métodos y estrategias pedagógicas que propendan por el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, pues en la actualidad la mayor parte de instituciones educativas buscan el cambio para que sus estudiantes alcancen las metas y objetivos que se han propuesto.

CAPITULO CINCO

**CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES E
IMPACTO SOCIAL**

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES E IMPACTO SOCIAL

Las conclusiones se orientaron al cumplimiento de los objetivos, destaca los resultados más sobresalientes de esta investigación y se confrontan con los planteamientos de los autores más cercanos al tema ya citados en este texto.

5.1. Conclusiones

Conclusión 1: El aprendizaje lógico en el escenario educativo es fundamental para fortalecer los procesos cognitivos del educando y garantizar el cumplimiento de sus objetivos y metas.

A partir de la experiencia realizada se pudo identificar que los estudiantes participantes en el estudio, presentaban dificultades enmarcadas dentro del pensamiento lógico, particularmente se evidenció problemas en áreas como matemática y lengua castellana, en la medida en que los educandos presentaron dificultad en la elaboración de escritos, la combinación de palabras, identificación de vocablos, en el área de matemáticas la dificultad se centró en el desarrollo de procesos que permitieran dar solución a las situaciones planteadas, se establece que no se trata de ausencia de conocimientos sino de poner en juego los elementos del pensamiento lógico como es la descomposición de situaciones problemáticas en pasos para analizar paso a paso y luego volver a hacer una reintegración que permita obtener la solución correcta.

En este sentido es que el pensamiento lógico resulta fundamental para fortalecer los procesos cognitivos del educando, pues como plantea Gordillo Molina (2016) el pensamiento

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

lógico es importante para el estudiante porque le permite poner orden en sus pensamientos expresar con claridad los mismos, a realizar interpretaciones o deducciones correctas, a descubrir falsedades y prejuicios, así como a asumir actitudes críticas ante determinadas situaciones

Por su parte Cofré y Tapia (2003), refieren que la educación del pensamiento lógico es una tarea fundamental que debe desarrollarse paralelamente a las actividades escolares, es fundamental estimular el desarrollo del pensamiento lógico, más aún cuando las exigencias educativas actuales demandan el desarrollo de las destrezas y habilidades, y a medida que el pensamiento se desarrolle, la lógica será parte de él, con ello se promueve en los educandos el ser analíticos, críticos con fundamentos sólidos en su formación.

En consecuencia, esta conclusión coincide con los planteamientos de Pérez Porto y Merino (2008) quienes reseñan que el pensamiento lógico en el contexto educativo sirve para analizar, argumentar, razonar, justificar o probar razonamientos.

Conclusión 2: La enseñanza de programación desde edades tempranas es una herramienta que promueve y fortalece el pensamiento lógico del estudiante.

Con respecto al estudio realizado, desde la implementación de una estrategia pedagógica mediada por las TIC para la enseñanza de fundamentos básicos de programación a los estudiantes de grado quinto de educación básica primaria, se pudo identificar que la apropiación del concepto de algoritmo y la realización de múltiples ejercicios por parte de los educandos utilizando elementos y/o fundamentos básicos de programación como: inicio, decisiones, condiciones si.... entonces....., resultados y fin.

A través de la enseñanza de algoritmos se evidenció el desarrollo en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de su entorno inmediato, particularmente en la rúbrica de opinión refirieron que la experiencia realizada les ha servido en áreas como matemáticas, lengua castellana y competencias ciudadanas, pues son áreas que demandan el uso de procesos cognitivos, que involucran a su vez elementos del pensamiento lógico.

Al respecto Farfán Duma (2012) plantea que en la vida del mundo moderno las personas refieren que es necesario pensar y actuar con coherencia, esto no es nada más que aplicar la lógica mediante el pensamiento, con la máxima de que para que el pensamiento sea lógico se debe seguir una secuencia de pasos lógicos, visto desde la enseñanza de la programación a ese conjunto de pasos lógicos se le conoce con el nombre de algoritmo.

Con relación a la enseñanza de algoritmos Cortes (2017) reseña que fomenta el pensamiento lógico, permitiendo a través del razonamiento estructurar la mente y ordena las ideas, permite dividir un problema grande en problemas más pequeños para encontrar la solución adecuada.

Particularmente en el contexto educativo resulta pertinente que los educadores propicien experiencias, actividades, juegos y proyectos que permitan a los estudiantes desarrollar su pensamiento lógico planteando algoritmos que involucren elementos como: la observación, la exploración, la comparación y la clasificación de los objetos. (Melo Martínez, 2014)

Conclusión 3: Las TIC son herramientas que permiten que los educadores y estudiantes de manera activa realicen actividades que permiten desarrollar y fortalecer el pensamiento lógico; por tanto es necesario plantear una estrategia que permita seleccionar las diferentes plataformas y software, como por ejemplo: Scratch, DFD y code.org, que son recursos digitales que facilitan el desarrollo de dicho pensamiento en un entorno gráfico, estructurado y amigable para el educando.

Actualmente las TIC son un recurso didáctico que ha cobrado gran importancia en el proceso enseñanza – aprendizaje, particularmente la enseñanza de la programación a estudiantes de niveles básicos como preescolar y educación básica resulta motivante cuando se hace una selección acertada de recursos digitales que permitan cumplir dicho propósito, en el estudio realizado se evidenció que el empleo de los programas Scratch, DFD y code.org, permitieron que los estudiantes apropiaran y utilizaran elementos estructurales de los algoritmos en un ambiente lúdico adaptado a su edad, lo cual les genera expectativas y motivación por aprender y por ende permite desarrollar su pensamiento lógico.

En relación a esta conclusión Taborda y Medina (2014), plantean que el programa Scratch ofrece un claro soporte para algunos de los elementos que en la literatura sobre aprendizaje de la programación se han señalado como los más problemáticos, como es el caso de uso de iteraciones en los procesos de solución y el uso de condicionales; ambas referidas al manejo de estructuras de control de acciones. Estas funciones en específico se facilitan mediante el uso de bloques prediseñados que sirven de marco para construir un guion correctamente.

Henao Rendón y Avendaño Moreno (2016), basados en su estudio realizado identificaron que en lo referente a la algoritmia, el hecho de representar o dar solución a un problema

utilizando herramientas TIC, permitió evidenciar que los estudiantes se mostraron más entusiasmados y comprometidos, por el contrario, cuando se hace en la forma tradicional (en papel) no se logra este grado de compromiso. Por este motivo el análisis y representación de un algoritmo de manera gráfica, utilizando un lenguaje visual es más beneficioso para el estudiante en el desarrollo de su pensamiento lógico.

Conclusión 4: El empleo de las TIC por parte del docente se debe orientar a mejorar sus conocimientos de estas tecnologías, el educador debe tener una formación permanente, pues el acceso a infraestructura no es suficiente para utilizar dichas tecnologías en los procesos pedagógicos y mejorar su desempeño profesional

La tecnología diariamente evoluciona, por tal razón los docentes deben asumir un papel protagónico en el aprendizaje orientado al empleo de las nuevas tecnologías en su entorno laboral, ellos deben explorar diferentes programas y herramientas que les permitan dinamizar el proceso pedagógico con sus estudiantes, con base en sus conocimientos deben procurar cada día aprender más y no esperar que el gobierno u otros entes sean los proveedores de dicha formación, en la red existen diversidad de recursos escolares con sus respectivos tutoriales, el docente innovador es aquel que asume un papel autodidacta y apropia el empleo de estos programas para mejorar su desempeño profesional. En este sentido si se trata de involucrar las TIC para fortalecer y desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes, el docente debe ser un agente activo que permita integrar estas tecnologías para tal propósito.

Además no basta solamente que las instituciones educativas tengan acceso a la tecnología o a los últimos equipos, estos por si solos no satisfacen las necesidades de los docentes y estudiantes a la hora de emplearlos como mediación didáctica y tecnológica para el

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

aprendizaje y particularmente el desarrollo del pensamiento lógico; a la luz de la verdad lo que contribuye a optimizar procesos el aprendizaje de estudiantes y mejorar el desempeño pedagógico de los educadores es la formación continua y permanente para el empleo didáctico de estas tecnologías, no basta con saber cómo funciona un dispositivo o un software, lo fundamental es que el docente puede ver cómo emplear pedagógicamente estos recursos tecnológicos con los estudiantes para fortalecer su aprendizaje y en esencia ver la posibilidad didáctica que permite el recurso tecnológico que se vaya a utilizar, ver si es funcional de acuerdo con las características que poseen los estudiantes con quienes se piensa emplear y si resulta pertinente atendiendo al contexto educativo.

En relación al uso de las TIC en el aula escolar Fernández Fernández (2014) refiere que proporcionan tanto al educador como al estudiante una útil herramienta tecnológica posicionando así a este último como protagonista y actor de su propio aprendizaje. En este sentido, se genera una renovación didáctica en las aulas donde se pone en práctica una metodología activa e innovadora que motiva al educando en el desarrollo de actividades de las diferentes áreas o asignaturas.

5.2. Recomendaciones

La prospectiva, según Hernández, Fernández-Collado y Baptista (2014), hace referencia a sintetizar la presente investigación y dar recomendaciones para visiones a investigaciones futuras.

Con base en esta experiencia, desde el punto de vista del empleo de las TIC para la enseñanza de la programación en el fortalecimiento y desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, se analizaron las implicaciones que tienen estas tecnologías y los cambios

significativos en el pensamiento lógico de los educandos. Toda vez que en la actualidad se considera la educación como un bien social y que debe estar acorde con los requerimientos y cambios que ocurren en la sociedad, se recomienda lo siguiente:

5.2.1. Para docentes

Al realizar experiencias de integración de las TIC en las prácticas pedagógicas de los docentes para fortalecer y desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes se precisa que:

- Asuman el rol de guías y colaboradores del aprendizaje de sus estudiantes, no continúen asumiendo la figura de transmisores de conocimientos y quienes tienen la última palabra
- Independientemente del área o asignaturas que orienten, deben buscar adquirir competencias digitales que les permitan integrar las TIC en las labores escolares que realizan al interior del aula de clase, en la actualidad la sociedad demanda de docentes innovadores capaces de romper esquemas arraigados.
- Que sean autodidactas en el uso de las TIC como recurso didáctico para fortalecer el pensamiento lógico de los estudiantes, el docente puede explorar diversidad de recursos digitales que hay en la nube y seleccionar los más adecuados de acuerdo a las características de sus estudiantes, necesariamente no necesita conocer en profundidad programas como los utilizados en este estudio, hay muchos juegos, aplicaciones, plataformas, software que cumplen también con la función de fortalecer el pensamiento lógico, la mayor parte de ellos son de tipo lúdico.

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

5.2.2. Para las instituciones educativas

- Propiciar espacios en los cuales los docentes reconozcan las posibilidades y ventajas que ofrece las TIC en el proceso pedagógico
- Exigir a los educadores la integración y empleo de las TIC en la ejecución de las actividades escolares y pedagógicas que ellos desarrollan.
- Articular en los currículos escolares desde los niveles más elementales de educación hasta los más superiores el desarrollo del pensamiento lógico por parte de los estudiantes a través de la ejecución de actividades
- Promover jornadas educativas como en el día E, que permitan potencializar, fortalecer y desarrollar el pensamiento lógico de los educandos

5.2.3. Para futuras Investigaciones

- Con el fin de integrar las TIC al contexto educativo, resultaría pertinente que en la posteridad otras investigaciones realizaran jornadas de formación de docentes, en las cuales se dé a conocer el empleo de software, plataformas, herramientas tecnológicas y recursos digitales que permitan el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes
- Resulta relevante que en futuras investigaciones se pueda crear apps para mejorar el pensamiento lógico de los estudiantes y que a su vez permitan darle uso a las tablets que existen en las instituciones educativas, pues particularmente en la institución objeto de estudio existe esta clase de recursos tecnológicos, pero no son casi utilizados

- Se recomienda en la posteridad crear una red de docentes inicialmente a nivel de instituciones educativas del municipio de Duitama, para intercambiar experiencias, información y recursos didácticos que permitan fortalecer y desarrollar el pensamiento lógico desde el contexto educativo.

5.3. Impacto social de la investigación

El impacto social en esta investigación se entendió como los efectos y consecuencias que se generaron a partir de la enseñanza de programación mediada con las TIC para fortalecer y desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes, como innovación y reestructuración de los métodos de aprendizaje tradicional, como lo plantea la UNESCO (2008):

“El impacto hace referencia directa a los efectos o consecuencias del programa o proyecto sobre una población en particular incluso más allá de los objetivos propuestos originalmente. El impacto incluye las consecuencias y efectos tanto positivos como negativos, previstos y no previstos.”

A partir de la relación de los objetivos se estableció que el impacto social se enfocó a los aprendizajes y beneficios logrados por los sujetos de la educación, por tanto, se establecen los siguientes aportes:

Para los estudiantes:

- La elección de herramientas digitales para la enseñanza de programación y desarrollo del pensamiento lógico se centró en el estudiante, lo cual se consolida como un agente altamente motivador que le permite al educando ser el protagonista en su proceso de aprendizaje

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

- El trabajo de los estudiantes fue de tipo colaborativo y cooperativo
- Los estudiantes cambiaron la forma de trabajo al asumir un rol protagónico y participativo,
- El aprendizaje de los estudiantes deja de lado la verticalidad y radicalismo del docente; la mayor parte de actividades enfocadas a fortalecer el pensamiento lógico del educando propuestas en la estrategia pedagógica, se articularon de tal manera que la relación docente estudiante fuese de tipo horizontal, en un clima de entera confianza donde los estudiantes no se sintieran inhibidos, sino por el contrario sin temor expusieron sus dificultades
- Se brindó la posibilidad a los estudiantes de participar activamente
- Con el empleo de programas como DFD, Scratch y Code.org se pudo ejercitar y desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes, lo cual resulta benéfico por las múltiples posibilidades de uso de este, pues esto les permitirá tener un mejor rendimiento escolar en las diferentes áreas que integran el currículo escolar

Para los docentes:

- La evaluación que el docente desarrolló permitió la participación conjunta de los sujetos de la educación, por tanto, se puede decir que es una evaluación auténtica.
- Las metas educativas propuestas por el educador al utilizar las TIC como mediación didáctica fueron claras
- El aprendizaje que brinda el profesor al estudiante tiene un carácter social, se sale del aula de clase para tomar elementos de los contextos sociales y familiares, al tomar como ejemplo situaciones problemáticas de la vida real
- El docente como los estudiantes fueron aprendices todos aprendieron de todos
- El trabajo para el educador resulto ser más práctico al ser guía y orientador

Asimismo, se tiene que a partir del estudio realizado se evidenció un impacto social, pues con la selección e integración de programa para enseñar programación, se identificaron mejoras significativas en lo inherente al pensamiento lógico de los estudiantes, en este sentido, se puede decir que dichos programas pueden ser utilizados de apoyo en otros grados escolares y con otros docentes para el desarrollo de actividades pedagógicas, que propendan por el fortalecimiento y desarrollo del pensamiento lógico de los educandos.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Esta investigación educativa, estuvo enmarcada por una serie de implicaciones éticas, fuertemente relacionadas con la metodología utilizada, el marco teórico y los fines del estudio. Como apunta Ander Eje (1990), “la dimensión ética de la investigación es un aspecto al que a menudo no se presta bastante atención. Para algunos, el hacer ciencia aparece como algo neutro, sin connotaciones teológicas, éticas, políticas e ideológicas, en palabras del citado autor: como si la ciencia estuviese más allá del bien y del mal y como si el científico pudiera prescindir de toda postura moral” (p.128).

Siguiendo a Sánchez Vázquez (citado por Tarrés, 2005) el científico ha de poner de manifiesto una serie de cualidades morales en la búsqueda de la verdad:

El científico ha de poner de manifiesto una serie de condiciones morales cuya posesión asegura una mejor realización del objetivo fundamental que preside su actividad, a saber: la búsqueda de la verdad. Entre estas cualidades morales, propias de toda verdadera persona de ciencia, figuran prominentemente la honestidad intelectual, el desinterés personal, la decisión en la búsqueda de la verdad y en la crítica de la falsedad.

Por tanto, para este estudio se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones éticas:

- Garantizar el respeto a la dignidad de las personas, su libertad y autodeterminación, prevenir daños y tensiones y salvaguardar la vida privada.
- Obtener el consentimiento informado de los sujetos integrantes en el estudio o instituciones participantes cuando lo fue pertinente, esto se hizo al inicio de la

investigación, por consiguiente los padres de familia firmaron el respectivo consentimiento. (ver anexo 9)

- Solicitar la autorización previa de los sujetos participantes en la investigación a los cuales se iban a entrevistar o a hacer observaciones sobre algún aspecto organizacional o funcional, indicándoles cómo será mencionada la institución educativa al momento de divulgar los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BIBLIOGRAFIA

- Ander-Egg, E. (1990). Técnicas de investigación social. Buenos Aires: Humanitas.
- Angus, L. B. (1986). Developments in ethnographic research in education: from interpretive to critical ethnography. *Journal of Research and Development in Education*, 20(1), 60-67.
- AMEI - Asociación Mundial de los Educadores Infantiles.(2006). La educación de la primera infancia: reto del siglo XXI. México : Trillas, 2006. pág. 263. ISBN: 968-24-7603-8
- Arce, S y García, B. (2012). Trastornos de Aprendizaje. Guatemala : Piedra Santa, 2012. pág. 286. ISBN: 978-9929-583-19-1.
- Bernard, H. (1994). Research methods in qualitative and quantitative approaches.
Londres: SAGE
- Blanco Menéndez, R. (2013). Tesis Doctoral El pensamiento lógico desde la perspectiva de las neurociencias cognitivas. Editorial Eikasía, Oviedo – España. Recuperado el 25 de junio de 2018, de: <http://eikasía.es/documentos/rafaelblanco.pdf>
- Brites de Vila, G y Almoño, L (2010). *Inteligencias múltiples*”. Sexta edición, Buenos Aires, Bonun, 2010.
- Bloom, B. 2001. Taxonomía de los objetivos de la educación. Buenos Aires: Editorial Litodav.
- Colombia, Congreso de la República, 1991, Constitución Política de Colombia,
Bogotá: ECOE. Ediciones Colección Las Leyes de Colombia.
- Colombia, Congreso de la República, 1995, Ley General de Educación (Ley 115 de 1994),
Bogotá: ECOE. Ediciones Colección Las Leyes de Colombia.
- Campistrous Pérez, L.A. (1993). Lógica y procedimientos lógicos del aprendizaje. Ciudad de La Habana: República de Cuba. MINED. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, 1993. P. 18.
- Cannell, Ch. F.; Kahn, R.L. (1993). La reunión de datos mediante entrevistas. En: Festinger, L.; Katz, D. Los métodos de investigación en ciencias sociales. México. Paidós

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

Carabús, O; Freiría, J y Adalgisa, “Creatividad, actitudes y educación”, Scaglia, - 1ª edición.- Buenos Aires, Biblios, 2004.

Carmona Díaz, N.L y Jaramillo Grajales, D.C. (2010). El Razonamiento En El Desarrollo Del Pensamiento Lógico A Través De Una Unidad Didáctica Basada En El Enfoque De Resolución De Problemas. Universidad Tecnológica De Pereira. Maestría En Educación. Recuperado el 28 de julio de 2018, de:
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/1484/37235C287.pdf;jsessionid=21DFF6E024CA215A590E1542686599AB?sequence=1>

Cervantes, V. (2005). Interpretaciones del Coeficiente Alpha De Cronbach. Universidad Nacional de Colombia. Avances en Medición, 3, 9-28. Recuperado el 28 de julio de 2018, de:
http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/1113/8574/8604/Articulo_1_Alfade_Cronbach_9-28_2.pdf

Chokonta, W. (2013). Pensamiento Reflexivo. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de:
<http://www.webquest.es/caza/grado-universitario/educacion-para-la-ciudadania/pensamiento-reflexivo>

Cofré, A y Tapia, L. (2003). Como desarrollar el razonamiento lógico matemático. Tercera Edición. Santiago-Chile. Recuperado el 26 de julio de 2018, de:
http://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=BI0Wh4VCqWsC&oi=fnd&pg=PA15&dq=Pensamiento+logico+matematico&ots=13GL8tmvZD&sig=TSAuZE6ZDeG5jn08vxgjCvwbh0Q&redir_esc=y

Condemarín, M. y Medina, A. (2000). La evaluación auténtica de los aprendizajes. Santiago: Andrés Bello.

Corbín, A., y Strauss, J. (1990). Procedures, Canons, and EvaluativeCriteria, en:
Qualitative Sociology. GroundedTheoryResearch.

Cortés, J. (2017), La importancia de que los niños aprendan a programar. Recuperado el 23 de febrero de 2019, de:
https://retina.elpais.com/retina/2017/04/03/innovacion/1491214964_542941.html

Creamer, M. (2010). *¿Cómo trabajar el pensamiento crítico en el aula?* Editorial departamento

de ediciones educativas Santillana impreso en C.A. El Universo. 2010, grupo Santillana S.

Creswell, J. W. (1994). *Research design: Qualitative & quantitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Dewalt, Kathleen M. y Dewalt, Billie R. (2002). *Participant observation: a guide for fieldworkers*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press.

Erikson, F. (1986). *Qualitative methods in research on teaching*. En M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 119-161). Nueva York, NY: Macmillan Pub. Co.

Escudero Trujillo, R y Alvarez, C. (2008). “Matemáticas Básicas” Barranquilla, ediciones Uninorte, 2008. P.45

Farfán Duma, W. (2012). *El desarrollo del pensamiento lógico y su incidencia en el proceso de enseñanza- aprendizaje en el área de matemática, de los niños del tercer año de básica la escuela “AGUSTÍN IGLESIAS”, de la provincia del Azuay, cantón Sigsig, parroquia Ludo*. Universidad Técnica de Ambato – Ecuador. Recuperado el 26 de julio de 2018, de: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7937/1/FCHE-EBS-1283.pdf>

Fernández Fernández, I (2014). *Las TIC en el ámbito educativo*. Revista online Educrea. Recuperado el 28 de febrero de 2019, de: <https://educrea.cl/las-tics-en-el-ambito-educativo/>

Fingermann, H. (2013). *Hilda, Pensamiento Deductivo*, Recuperado el 26 de septiembre de 2018, de: <http://educacion.laguia2000.com/general/pensamiento-deductivo#ixzz2L0lmsPs1>

Fingermann, G.(1977). *Lógica y teoría del conocimiento*, México, El Ateneo, 1977, p. 10.

Ginebra (2003) – Túnez (2005), *Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, Unión internacional de Telecomunicaciones, Documentos finales*, recuperado el día 20 de diciembre de 2018, de <http://www.itu.int/net/wsis/outcome/booklet-es.pdf>

Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago, IL: Aldine.

- Goodrich H. (2000) "Using Rubrics to Promote Thinking and Learning"; "Educational Leadership". Volume 57 Number 5 February 2000. (United States)
- Gordillo Molina, M.B. (2016). Desarrollo Del Pensamiento Lógico Matemático En Los Niños De Primer Año De Educación General Básica, Basado En La Aplicación De Software Educativo. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Maestría en informática Educativa. Riobamba - Ecuador . Recuperado el 26 de julio de 2018, de: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/5117/1/20T00751.pdf>
- Guerrero Muñoz, G (2009). “Desarrollo del Pensamiento” (Compilación) 2008- 2009; pág.56.
- Guisande, C. (2006). Tratamiento de datos. Ediciones Diaz de Santos, España.
- Henao Rendón, G y Avendaño Moreno, R. (2016). Las TIC como recursos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la institución educativa la paz. Universidad Pontificia Bolivariana. Maestría en Tecnologías de Información Y Comunicación. Medellín. Recuperado el 14 de marzo de 2019, de: <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2852/INFORME%20FINAL%20-%20JUNIO%2029%28Ruben%20Avenida%20C3%B1o-Gloria%20Henao%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández Sampieri, R; Fernández Collado, C y Baptista Lucio, M (2014). Metodología de la investigación – Sexta edición. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. C.P. 01376, México D.F.
- Herrera Luna De Salguero, M.F. (2015. p.67). Desarrollo De Pensamiento Lógico Matemático En Los Alumnos De Un Kínder De Guatemala: Una Guía De Actividades Lúdicas. Universidad Del Istmo Facultad De Educación – Guatemala. Recuperado el 5 de agosto de 2018, de: <http://glifos.unis.edu.gt/digital/tesis/2015/50026.pdf>
- Idone Hilario, M.L, y Zárate Castro, N.L. (2017). Nivel de pensamiento lógico matemático en los niños de 5 años de la I.E.I N° 303 Barrio Centro Chupaca. Universidad Nacional De Huancavelica – Perú. Recuperado el 5 de agosto de 2018, de: <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1541/TESIS%20IDONE%20HILARIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jem Wong, F(2010). Psicología general. Recuperado el 25 de septiembre de 2018, de: <http://www.slideshare.net/crisar/tipos-de-pensamiento-31198>.

Johnson P. A. (2003). “El Desarrollo de las habilidades de Pensamiento”, editorial Troquel S.A Pichincha 969 (C1219ACI), Buenos Aires Argentina 2003.

Johnson, L., A. S., and Cummins, M. (2012) NMC Horizon Report: 2012 K-12 Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., & Turner, L. A. (2007). Toward a definition of Mixed Methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133. doi:10.1177/1558689806298224

Ladino Velasquez, A. Y. (2008). El Pensamiento Complejo como herramienta para nuevas propuestas de diseño en objetos de uso. Universidad de Palermo – Facultad de Diseño y Comunicación. Recuperado el 26 de septiembre de 2018, de: https://www.palermo.edu/dyc/maestria_diseno/pdf/tesis.completas/36%20Ladino.pdf

Legewie, H. (2014). ATLAS.ti – How It All Began (A Grandfather’s Perspective). In S. Friese y T. G. Ringmayr (Eds.), *ATLAS.ti User Conference 2013. Fostering Dialog on Qualitative Methods*. Berlin: Universitätsverlag der TU Berlin. <http://doi.org/10.14279/depositononce-4828>

Levin R. y Rubin D. (2004). *Estadística para administración y economía*. Séptima edición. Pearson Educación. México.

López (1990). *Boletín Enseñanza de las Matemáticas* N° 5. Cuba. 2007. p.4.

Lutz, F. W. (1981). *Ethnography. The holistic approach to understanding schooling*. En J.

Nieves, M.R. y Torres, Z.C. (2013). Incidencia Del Desarrollo Del Pensamiento Lógico Matemático En La Capacidad De Resolver Problemas Matemáticos; En Los Niños Y Niñas Del Sexto Año De Educación Básica En La Escuela Mixta “Federico Malo” De La Ciudad De Cuenca Durante El Año Lectivo 2012 – 2013. Universidad Politécnica Salesianas. Cuenca – Ecuador. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5576/1/UPS-CT002787.pdf>

Marshall, Catherine y Rossman, Gretchen B. (1989). *Designing qualitative research*. Newbury

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

Park, CA: Sage.

Martínez, F. (2002) El cuestionario. Un instrumento para la investigación en las ciencias sociales. Barcelona: Laertes Psicopedagogía.

Mayer, R.; Ouellet, F. (1991). *Méthodologie de recherche pour les intervenants sociaux*. Boucherville, Gaëtan Morin Éditeur.

Melo Martínez, H (2014). La importancia de la Lógica en la vida cotidiana. Recuperado el 23 de febrero de 2019, de: <http://hanyayeral.blogspot.com/2014/05/la-importancia-de-la-logica-en-la-vida.html>

Ministerio de Comunicaciones, (2008) Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Bogotá: Autor.

Ministerio de Educación Nacional, (2006) Plan Decenal de Educación 2006. Bogotá: Autor.

M. Nosich, G. (2003). “Aprender a Pensar. Pensamiento analítico para estudiantes”, editorial Pearson educación, S.A., Madrid, 2003.

Objetivos de desarrollo del milenio. (2015). Recuperado el 16 de Marzo de 2019, de http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf

Otero, J. (2013). Procesos Cognitivos y tipos de pensamiento. Recuperado el 25 de septiembre de 2018, de: http://www.competenciasbasicashuelva.net/atlantida/EJEMPLIFICACIONES%20CURRICULO%20FORMAL/Integrando%20procesos%20y%20contenidos/procesos_cognitivos_y_tipos_de_pensamiento.pdf

Palma Suarez, A y Sarmiento Porras, R. (2015). Estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para el mejoramiento de las competencias matemáticas en primaria. RMIE vol.20 no.65 México abr./jun. 2015. Recuperado el 16 de Marzo de 2019, de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662015000200013

Palos García, A. (2010). Desarrollo de Habilidades del pensamiento. Carrera Administrativa. San

- Luis Potosi. Recuperado el 5 de agosto de 2018, de:
<http://brd.unid.edu.mx/recursos/CL02/3.Desarrollo%20de%20habilidades%20del%20pensamiento.pdf>
- PANE, J., Ratanamahatana, C., y Myers, B. (2001). Studying the language and structure in non-programmers' solutions to programming problems, 54, 237-264.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods (Second Edition)*. London: Sage Publications.
- Pérez Porto Merino (2008). Definición de pensamiento lógico, Recuperado el 23 de febrero de 2019, de: <https://definicion.de/pensamiento-logico/>
- Piaget, J. (1999). *De la pedagogía*. Traducción Jorge Piatigorsky. Editorial Paidós. Argentina 1999.
- Pineda, N. (2013). Evolución Histórica del Pensamiento Lógico. Atom. Recuperado el 25 de junio de 2018, de: <http://actividad7-ninoska-reflexion.blogspot.com/>
- R. Campaña, E. Marín y Sánchez (2016), Metodologías activas y gamificación en las asignaturas de iniciación a la programación. Dpto. de Estadística e Investigación Operativa, Universidad de Granada. Recuperado el 16 de marzo de 2019, de:
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/90277/30%20Metodologi%CC%81as%20activas%20y%20gamificacio%CC%81n%20en%20las%20asignaturas%20de%20iniciacio%CC%81n%20a%20la%20programacio%CC%81n.pdf>
- Ramón Jaramillo, E.V. (s.f). *La Importancia De Pensar*. Universidad Autónoma de Quito. Recuperado el 5 de agosto de 2018, de:
https://www.unibe.edu.ec/wpcontent/uploads/2017/08/2.3La-importancia-de-pensar_VRamn1.pdf
- Raths, L. et al. 2006. *Como enseñar a pensar. Teoría y aplicación*. Argentina: Editorial Paidos SAICF
- Robert J. S, Arthur L. C, Barry K. B, Reagan. R y Kallick.B (2013). *El aprendizaje basado en el*

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

pensamiento, Cómo desarrollar en los alumnos las competencias del siglo XXI. biblioteca Innovación Educativa. Ediciones SM. Recuperado el 5 de agosto de 2018, de: <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/robert-swartz/libro-aprendizaje-basado-en-el-pensamiento-cap1.pdf>

Saquicela, C. E. (2010). “Estudio Comparativo de las Teorías del Desarrollo Cognitivo de Piaget y Flavell en niños preescolares,” biblioteca de la Universidad Estatal de Cuenca.

Schensul, Stephen L.; Schensul, Jean J. y LeCompte, Margaret D. (1999). Essential ethnographic methods: Observations, interviews, and questionnaires (Book 2 en Ethnographer's Toolkit). Walnut Creek, CA: AltaMira Press.

Schwartz, H.; J, J. (1984). Sociología cualitativa. México. Editorial trillas.

Servín De Agüero, M. (2012). “El pensamiento practico consideraciones subjetivas y objetivas en la solución de problemas cotidianos” Revista Interamericana de Educación de Adultos Año 34 • número 1 • enero - junio de 2012.

Silverman, D. (2005). Doing Qualitative Research: A Practical Handbook (2on ed.). SAGE Publications Ltd.

Smith, M. L. (1987). Publishing qualitative research. American Educational Research Journal, 24(2), 173-183. <https://doi.org/10.3102/00028312024002173>

Spradley, J. P. (1980). Participant observation. Nueva York, NY: Holt Rinehart & Winston.

Strauss, A., y Corbin, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín: Universidad de Antioquia.

Taborda, H y Medina, D. (2014), Programación de computadores y desarrollo de habilidades de pensamiento en niños escolares: fase exploratoria. Universidad ICESI. Calí – Colombia. Recuperado el 14 de marzo de 2019, de: http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/lcesi_Investigacion_Scratch_Fasel.pdf

Talízina. N. F.(1987). Procedimientos iniciales del pensamiento lógico. Conferencia impartida en la Universidad Central de Las Villas. Cuba. 1987.

- Tarrés, M.C. (2005). Evaluación en valores: un enfoque desde la investigación científica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35.
- Tedesco, J. (2000) La educación y las nuevas tecnologías de la información. *Signos Universitarios Virtual*. 1 (1) Recuperado el 14 de marzo de 2019, de <http://www.salvador.edu.ar/vrid/publicaciones/revista/suvm01-01.htm>
- Tite Pillana, A. (2011). Evaluación De Un Programa Para El Desarrollo Del Pensamiento Formal En Los Alumnos Del Décimo Año De Educación Básica Del Centro De Educación Básica “Libertador Simón Bolívar”, Provincia De Napo – Pontificia Universidad Del Ecuador. Recuperado el 23 de julio de 2018, de: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/5937/1/Informe%20Final%20de%20INVESTIGACION-Alicia%20Tite-TENA.pdf>
- Tójar, J. C. (2006). Investigación cualitativa: comprender y actuar. Madrid: La Muralla.
- Tremblay, M. A. (1968). *Initiation a la recherche dans les sciences humaines*. Montréal. McGraw-Hill.
- UNESCO. (2008). Estándares de competencia TIC para docentes. Recuperado el 15 de marzo de 2019, de <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- Vallejo, A. y R. Colom, R. (2006). *Tu Inteligencia: cómo entenderla y mejorarla*. Madrid. Santillana Ediciones Generales, SL.
- Vallejo Villacís, G. (2011). Evaluación De Un Programa Para El Desarrollo Del Pensamiento Formal En Estudiantes Del Décimo Año De Educación Básica De La Unidad Educativa “Tumbaco” De La Ciudad De Quito. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. Recuperado el 28 de junio de 2018, de: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6769/1/Tesis%20Vallejo%20Villacis%20Guillermo%20Gustavo.pdf>

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

Valles, M. (1997). Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional. Madrid: Síntesis.

Villalba, C. 2006. Desarrollo del Pensamiento. Quito. Editorial Sureditores.

Walker, R. (1981). On the uses of fiction in educational research. En D. Smetherham (Comp.), Practising evaluation. Driffield: Nafferton

Wood Thomas, L y Brophy, J (1988), "Psicología Educativa Contemporánea," 5ta edición, Logman Publishing Group, New York.

APENDICES

ANEXOS

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

ANEXO 1.

DIAGNOSTICO PENSAMIENTO LOGICO

INSTITUCION EDUCATIVA GABRIELA MISTRAL

DIRIGIDO A ESTUDIANTES GRADO 5° EDUCACION BASICA PRIMARIA



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA
MAESTRIA EN TIC APLICADAS A LAS CIENCIAS DE LA EDUCACION

(DIRIGIDO A ESTUDIANTES DE EDUCACION BASICA PRIMARIA)

FECHA: _____

NOMBRE: _____

Apreciado estudiante como futura egresado de la Maestría en Tecnologías de la Información y la comunicación aplicadas a las ciencias de la educación, estoy realizando este diagnóstico, con el fin de indagar sobre aspectos relacionados con las capacidades cognitivas que usted tiene respecto al pensamiento lógico.

En este sentido se presentan situaciones, ejercicios y actividades en las cuales es necesario que usted ponga en juego sus conocimientos y habilidades lógicas para encontrar la solución acertada a cada planteamiento.

Solicito leer detenidamente cada enunciado y realizar el correspondiente análisis utilizando los conocimientos que ha adquirido como estudiante.

Pregunta 1.

Observe los cuadrados y efectúe las correspondientes operaciones, de tal manera que se cumpla el planteamiento realizado, es decir que la operación efectuada del resultado indicado.

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

4	+	1	=	
+		+		+
2	+		=	
=		=		=
	+		=	12

2	+		=	
+		+		+
2	+		=	11
=		=		=
	+		=	19

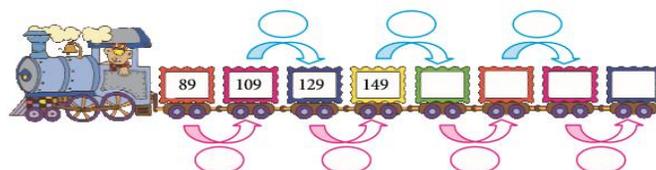
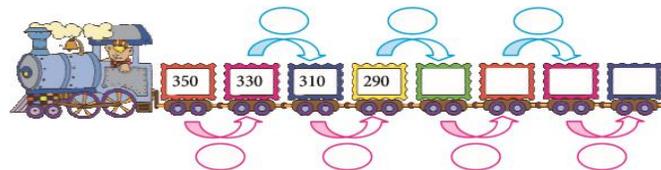
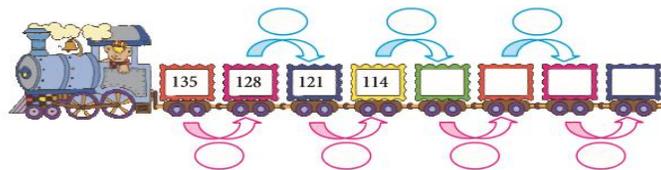
2	+		=	5
+		+		+
1	+		=	
=		=		=
	+	6	=	

12	+		=	25
+		+		+
	+	3	=	
=		=		=
14	+		=	



Pregunta 2.

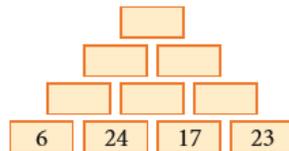
A continuación, se presentan seriaciones en las cuales debes encontrar la lógica y terminar la secuencia.



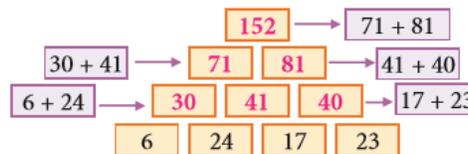
Pregunta 3.

Las pirámides existen desde la antigüedad, en Egipto a los egipcios les encantaba realizarlas, actualmente en el mundo de la matemática con las operaciones también podemos construirlas; a continuación, te presentamos la manera de construir pirámides a partir del desarrollo de operaciones de adición, la consigna es que desarrolles las cuatro pirámides propuestas.

Completa pirámides

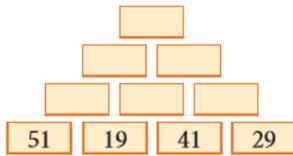


Resolución:

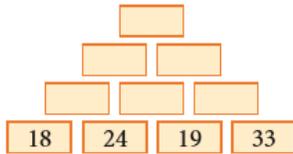


Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

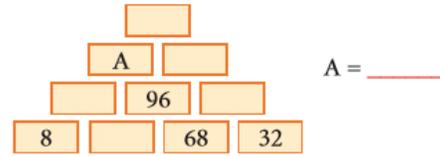
Completa la pirámide.



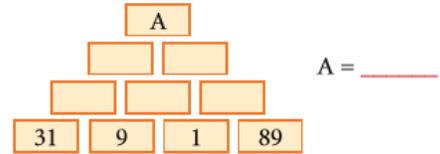
Completa la pirámide.



Completa la pirámide y calcula el valor de A.

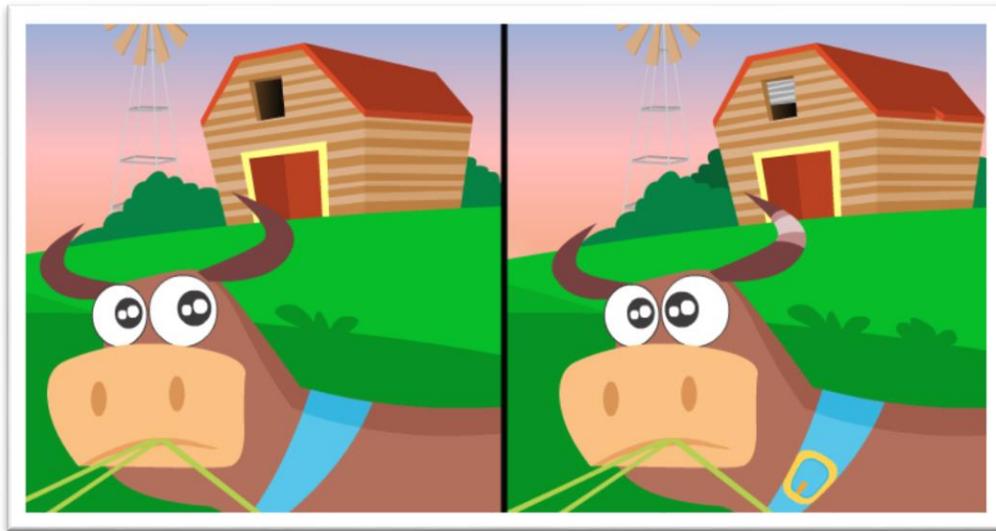


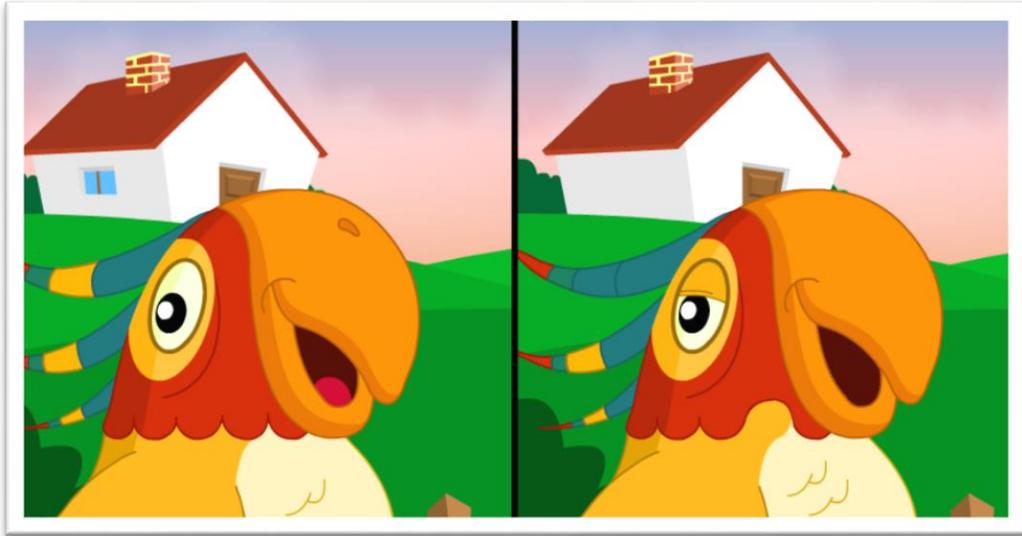
Completa la pirámide y calcula el valor de A.



Pregunta 4.

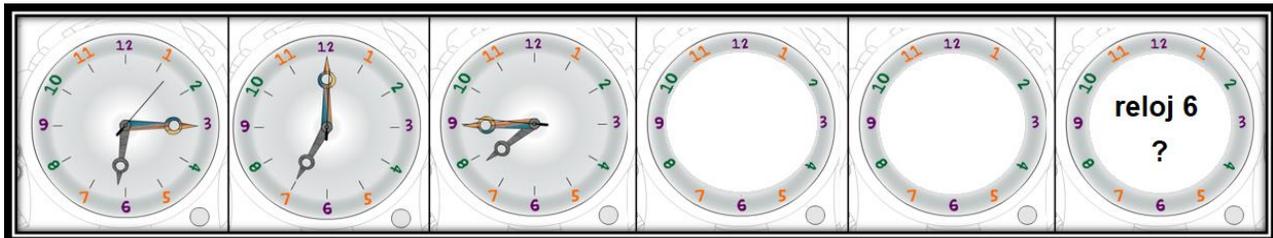
Encuentra siete diferencias entre los dos dibujos, encierra cada diferencia en un círculo en el dibujo de la derecha.





Pregunta 5.

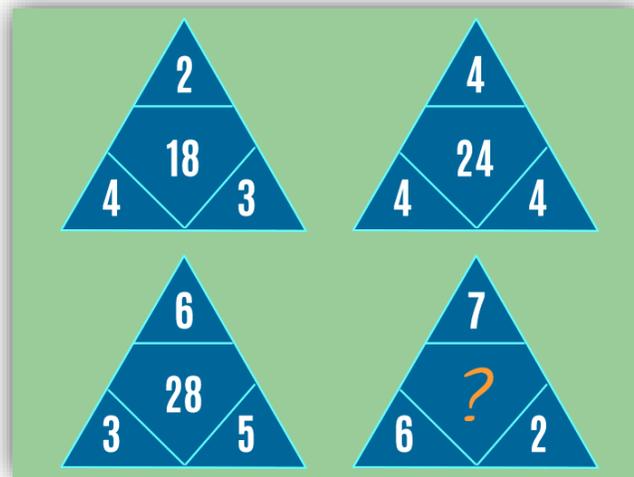
Observa los relojes, si la hora avanza en la misma proporción que hora debe marcar el sexto reloj



RTA: _____

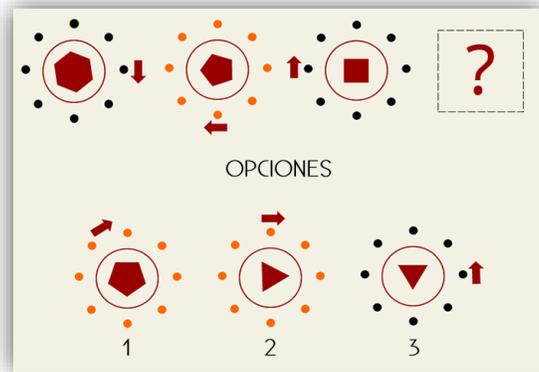
Pregunta 6.

Observa los triángulos y analiza las operaciones que conducen a encontrar el valor del centro, con base a ello encuentra el valor central del cuarto triángulo



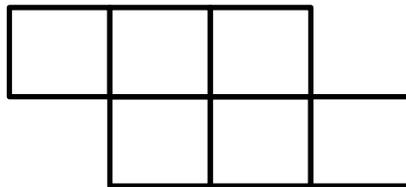
Pregunta 7.

Observa las tres primeras figuras, luego escoge de las opciones de 1 a 3 cual debe ir en el signo de interrogación, de tal manera que se siga una secuencia lógica.



Pregunta 8.

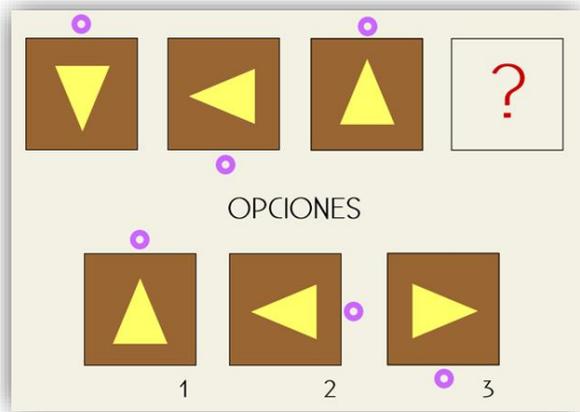
La figura presentada está hecha de palillos, debes retirar dos de ellos de tal manera que queden cuatro cuadrados iguales.



Pregunta 9.

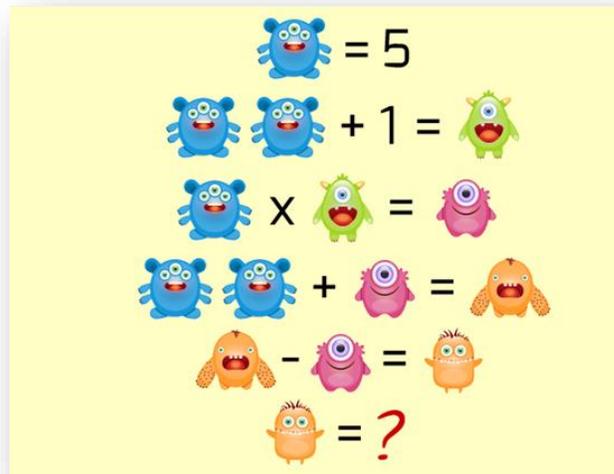
El juego de lógica que te presentamos te entretiene y entrena las neuronas. La consigna del juego es encontrar cuál de las tres opciones numeradas completa la serie que te mostramos.

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico



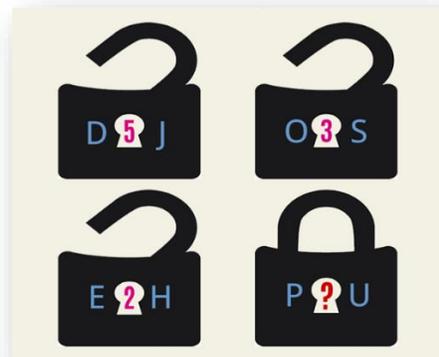
Pregunta 10.

A continuación, te presentamos un rompecabezas lógico matemático para que te diviertas y agilices tu mente. La consigna es razonar y calcular el valor de cada uno de los pequeños monstruos de la imagen siguiente y encontrar el valor del personaje de la sonrisa.



Pregunta 11.

Ahora te presentamos un juego de lógica para que te entretengas y actives tus neuronas. La consigna es encontrar el número que abre el candado cerrado. Todos los candados fueron preparados con la misma lógica.



Pregunta 12.

Ahora te hemos preparado una imagen con cuadrados y números. La consigna es encontrar cuál de las opciones es la que ocupa el sexto lugar. Juega y entrena tus neuronas.

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

The puzzle consists of a 3x3 grid of 2x2 sub-grids. The top row contains sub-grids 1, 2, and 3. The middle row contains sub-grids 4, 5, and 6. The bottom-right cell of sub-grid 6 contains a red question mark. Below the grid are four options labeled A, B, C, and D, each showing a 2x2 sub-grid.

1	2	3	2	3	3	4	5	6	5	6	
	6	5	7	6	9	8					
4	6	7	8	9	?						
	10	9	12	11							
OPCIONES											
A	10	11	B	9	10	C	12	14	D	8	9
	14	13		13	12		11	9		12	13

Pregunta 13.

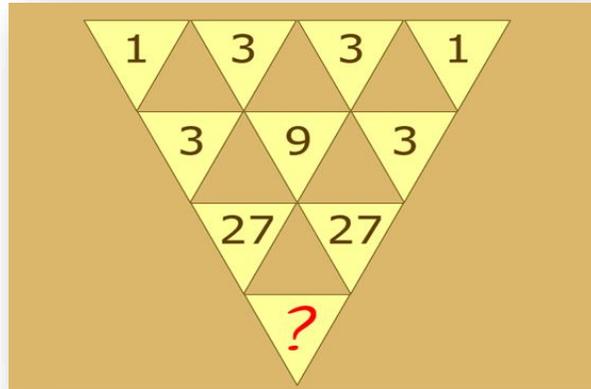
Con este juego debes agilizar tus neuronas. Los triángulos que te mostramos se construyeron siguiendo una lógica determinada. Analiza todos los triángulos y encuentra el número con el que se completa el último.

The puzzle shows six triangles arranged in two rows and three columns. Each triangle has a number at its top vertex and two numbers at its bottom vertices. The top number is the sum of the two bottom numbers. The last triangle has a question mark at its top vertex.

1	4	9
4	5	7
10	28	14
3	8	6
2	4	3
36	15	?
2	6	4

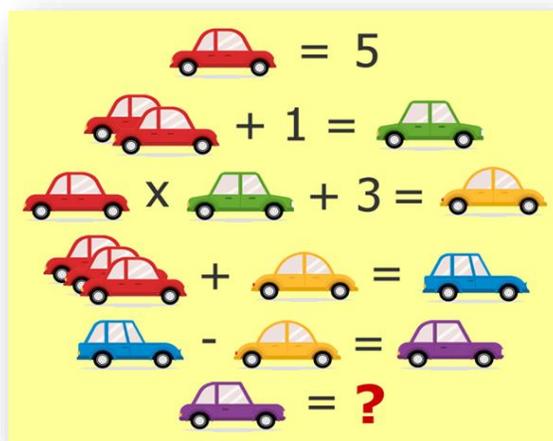
Pregunta 14.

Ahora te hemos preparado un nuevo juego de lógica y cálculo para que te diviertas y entrenes tus neuronas. La consigna es razonar, calcular y encontrar el número que completa la imagen.



Pregunta 15.

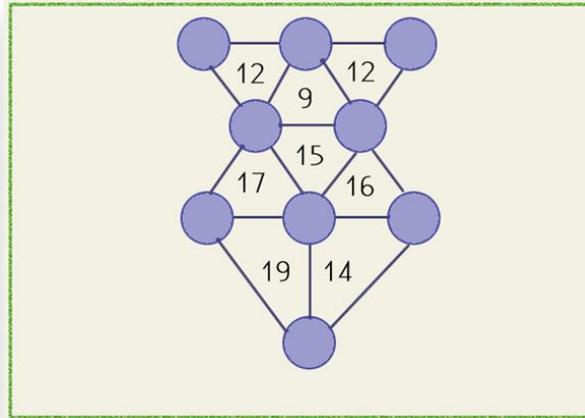
Este rompecabezas lógico matemático es para que te diviertas y agilices tu mente. La consigna es razonar y calcular el valor de cada uno de los autos de la imagen siguiente y encontrar el valor del auto violeta.



Pregunta 16.

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

La consigna del juego de hoy es encontrar 9 números y colocarlos en cada círculo, de forma tal que los vértices de cada región sumen lo que se indican en el centro del triángulo. Los números deben ser del 1 al 9 y no se pueden repetir.



Pregunta 17.

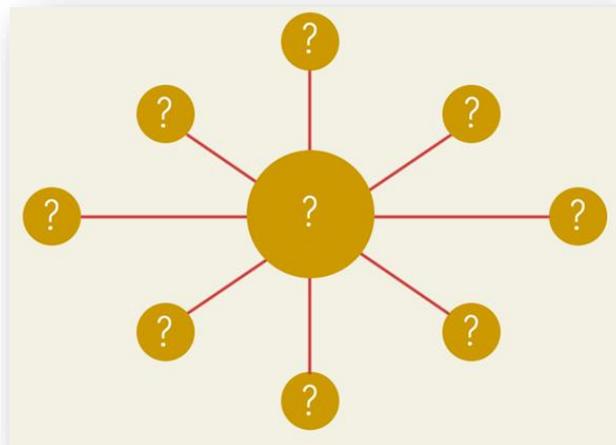
La consigna de este juego de inteligencia verbal es colocar una letra en cada casilla y armar nueve palabras que terminan con la letra de la casilla central (E). Te ayudamos con las definiciones de cada palabra. Definiciones:

1. Cordón que transmite la electricidad
2. Acción de viajar
3. Árbol de madera dura y compacta
4. Acento
5. Objeto que sirve para trasportar la luz eléctrica en la calle
6. Hace pedazos, destroza
7. Unión del muslo y el vientre
8. Tipo de espada
9. Número de la mala suerte



Pregunta 18.

La consigna de este juego es colocar en cada círculo, un número del 1 al 9, sin repetir ninguno, de manera tal que la suma de los números de los tres círculos conectados en línea recta (horizontal, vertical, diagonal), dé como resultado 15.



Pregunta 19.

¿Cuál es el camino que hay que seguir para encontrar una palabra de 12 letras, que se usa para mencionar a un automóvil cuya carrocería no tiene techo o puede quitarse o plegarse?



**ANEXO 2. ENCUESTA - PERCEPCIONES, OPINIONES Y SIGNIFICACION
DEL PENSAMIENTO LOGICO EN EL CONTEXTO ESCOLAR**

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA
MAESTRIA EN TIC APLICADAS A LAS CIENCIAS DE LA EDUCACION**

(DIRIGIDO A DOCENTES DE GRADO 5° DE EDUCACION BASICA PRIMARIA)

NOMBRE: _____

FECHA: _____

De acuerdo con las actividades realizadas durante su desempeño pedagógico, de manera respetuosa solicito el favor de contestar las preguntas consignadas en el presente instrumento, pues la veracidad de su respuesta permitirá una mayor validez de la investigación para diseñar soluciones a las necesidades educativas que se presentan en la institución.

Por favor diligencie la encuesta respondiendo de la mejor manera a cada pregunta.

1. ¿En las actividades realizadas en las diferentes áreas o asignaturas que usted orienta, desarrolla acciones que permitan a sus estudiantes fortalecer el pensamiento lógico?, justifique su respuesta.

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

2. ¿Considera usted importante el desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes desde temprana edad?

3. ¿De qué manera ha observado que incide la falta habilidades y desarrollo del pensamiento lógico en sus estudiantes?

4. ¿El pensamiento lógico en el grado quinto es trabajado desde un área o asignatura específica? justifique su respuesta.

5. ¿Si trabaja el pensamiento lógico con sus estudiantes, qué tipo de actividades utiliza? justifique su respuesta.

6. ¿Con que finalidad cree usted que se debe potenciar y desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes?

7. ¿Conoce el termino Gamificación, qué opinión tiene al respecto?

8. ¿De acuerdo a la edad cronológica y mental de sus estudiantes, sabe usted psicológicamente atendiendo a los postulados de Piaget en que estadio se ubican?

9. ¿Sus estudiantes tiene interés o gusto por el desarrollo de actividades mediadas a través de las TIC? justifique su respuesta.

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

10. ¿Estaría usted de acuerdo en que se desarrollara una experiencia mediada por las TIC para fortalecer y ampliar el pensamiento lógico de sus estudiantes? justifique su respuesta.

GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACION

**ANEXO 3. PERCEPCION EN EL DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO DEL
PENSEMIENTO LOGICO A TRAVES DEL EMPLEO DE LAS TIC
DURANTE EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES ESCOLARES**

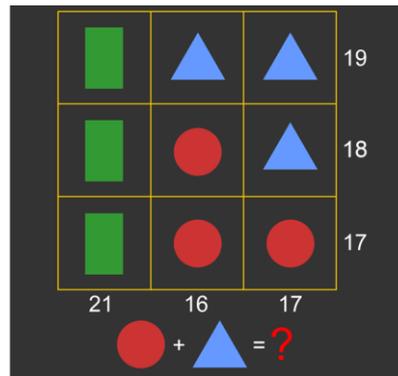
**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA
MAESTRIA EN TIC APLICADAS A LAS CIENCIAS DE LA EDUCACION
FORMATO - OBSERVACION PARTICIPATIVA**

DIARIO DE CAMPO		
NOMBRE DIARIO DE CAMPO:		
FECHA:	HORA:	LUGAR:
RECURSOS UTILIZADOS:		
INVESTIGADOR / OBSERVADOR:		
TECNICA APLICADA:		
ACTIVIDAD:		
OBJETIVO:		
PERSONAJES QUE INTERVIENEN: (PROTAGONISTAS)		
ACUERDOS:		

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES, RELACIONES Y SITUACIONES SOCIALES COTIDIANAS
INTERPRETACION: CONSIDERACIONES INTERPRETATIVAS /ANALITICAS CON RESPECTO AL OBJETIVO O PROBLEMA DE INVESTIGACION
OBSERVACION PARTICIPATIVA (CRITERIOS PERSONALES)
OBSERVACIONES GENERALES

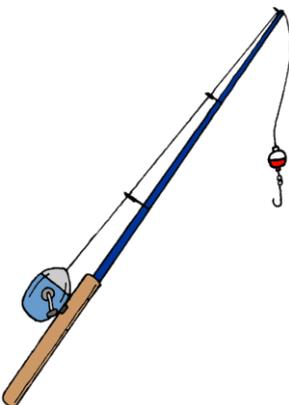
ANEXO 4. TALLER POST-TEST EJERCITACION PENSAMIENTO LÓGICO POR MEDIO DE ALGORITMOS

- 1. Ejercicio:** Cada uno de los tres símbolos de este cuadrado equivale a un número de un dígito. Los números que aparecen fuera de la tabla indican la suma de las tres casillas de cada fila o columna. La consigna del juego es encontrar el resultado de la suma.



2. Ejercicio

A diferencia de los seres humanos que realizan actividades sin detenerse a pensar en los pasos que deben seguir, los computadores son muy ordenados y necesitan que quien los programan les diga cada uno de los pasos que deben realizar y el orden lógico de ejecución.



Numera en orden lógico los pasos siguientes (para pescar):

- ___ El pez se traga el anzuelo.
- ___ Enrollar el sedal.
- ___ Tirar el sedal al agua.
- ___ Llevar el pescado a casa.
- ___ Quitar el Anzuelo de la boca del pescado.

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

___ Poner carnada al anzuelo.

___ Sacar el pescado del agua.

3. Ejercicio

Trae a la clase los siguientes elementos:

Arroz, lentejas o maíz (medio puñado).

Una banda de caucho.

Un vaso plástico.

Un trozo de papel resistente (15cm x 15cm aproximadamente).

Con los elementos anteriores elabora una “maraca” siguiendo en orden secuencial estas instrucciones:

1. Recortar del papel resistente un trozo más grande que la boca del vaso plástico.
2. Poner el papel sobre la boca del vaso el papel.
3. Fijar el papel al vaso con ayuda de la banda de caucho.
4. Asegurarse que la boca del vaso quede sellada.
5. Introducir el arroz, las lentejas o el maíz en el vaso (cada elemento produce una sonoridad diferente).

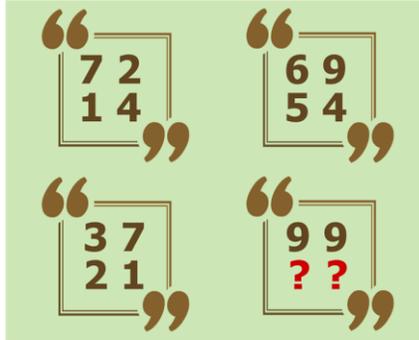


¿Qué sucedió? ¿Pudiste elaborar la maraca?

¿Qué cambiarías en el orden de las instrucciones?

4. Ejercicio

La consigna del juego es razonar y encontrar el par de números que falta. Tiene un nivel de dificultad bajo y es ideal para los adultos mayores.



5. Ejercicio

En una hoja aparte, describe detalladamente los pasos que seguirías para lograr cada una de las siguientes tareas:

1. Adquirir una revista
2. Empacar un regalo
3. Fritar un huevo en mantequilla
4. Hacer un avión con una hoja de papel
5. Hacer un barco con una hoja de papel
6. Botar la basura
7. Encender una vela
8. Tomar una fotografía
9. Explicar las reglas de un juego a un compañero
10. Elevar una cometa

6. Ejercicio

Debes activar tu pensamiento y analiza los números mostrados y encontrar el último de la serie.

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico



Rta: _____

7. Ejercicio

Construye un avión de papel paso a paso y en forma ordenada. Luego escribe en orden los pasos, para explicarle a otra persona cómo elaborarlo.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____

8. Ejercicio: En esta entrada traemos un nuevo juego para entretenerte y entrenar la inteligencia verbal.

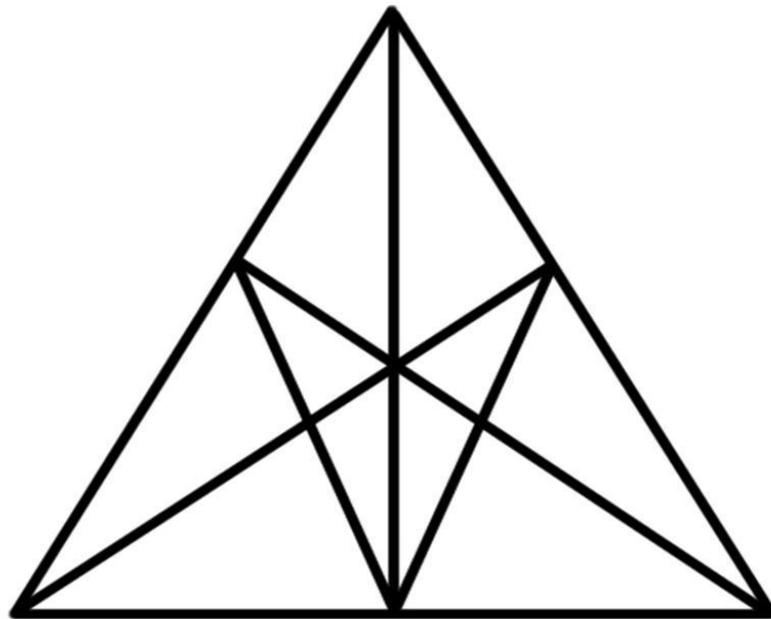
La consigna del juego es encontrar cuál es la palabra que sobra y por qué





9. Reto en Parejas

¿Cuántos triángulos ves?



Pídeles a tus compañeros de grupo que te ayuden a resolver el siguiente acertijo: **¿Cuántos triángulos hay en esta figura?**

11. Ejercicio: Un robot

En una hoja en blanco, tamaño carta, debes dibujar un robot compuesto por figuras geométricas básicas (círculo, cuadrado, rectángulo). Luego debes colorearlo.



Identifico el problema:



Restricciones:

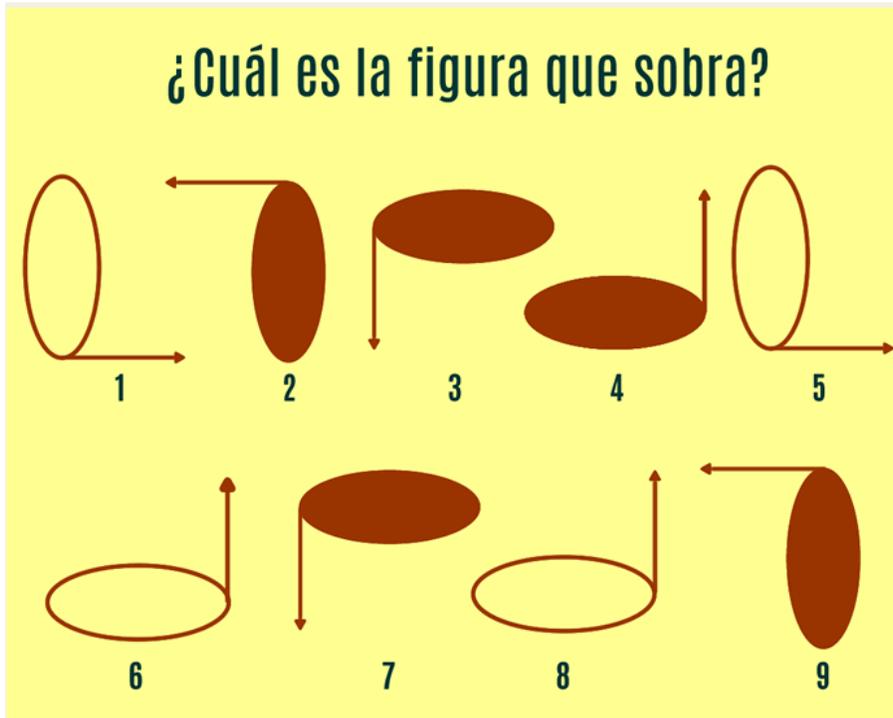


Pasos a seguir:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

12. Ejercicio

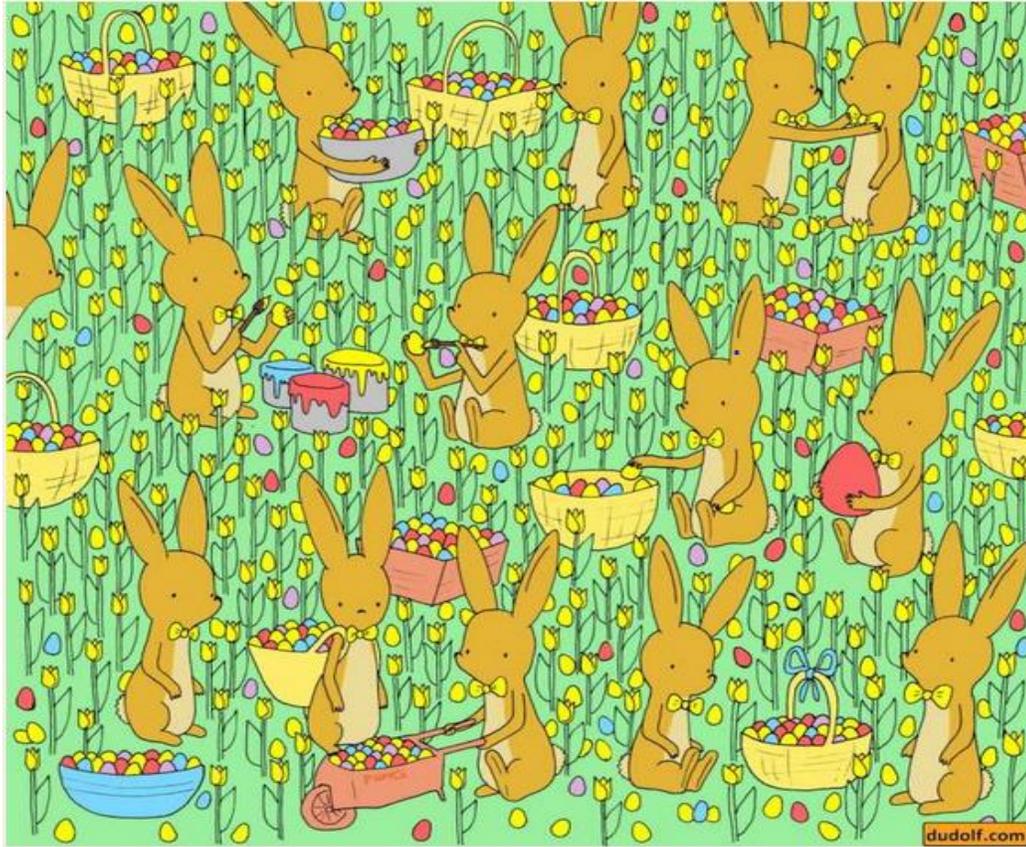
Hoy preparamos un juego de percepción visual para que te entretengas y entrenes la mente. La consigna es encontrar entre las 9 figuras cuál es la que sobra.



Rta: _____

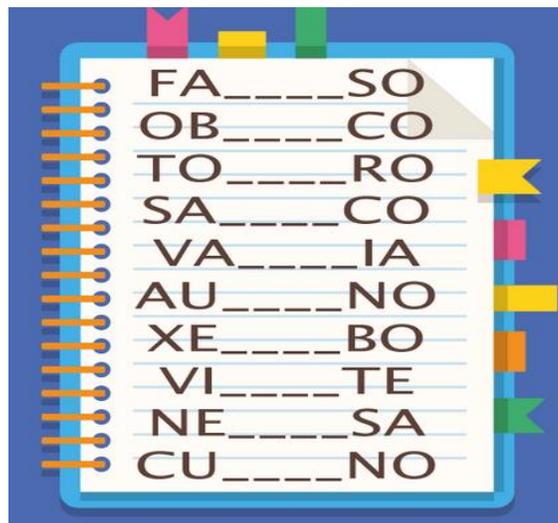
13. Ejercicio

Diviértete y desarrolla tu percepción visual y espacial encontrando al pollito escondido.

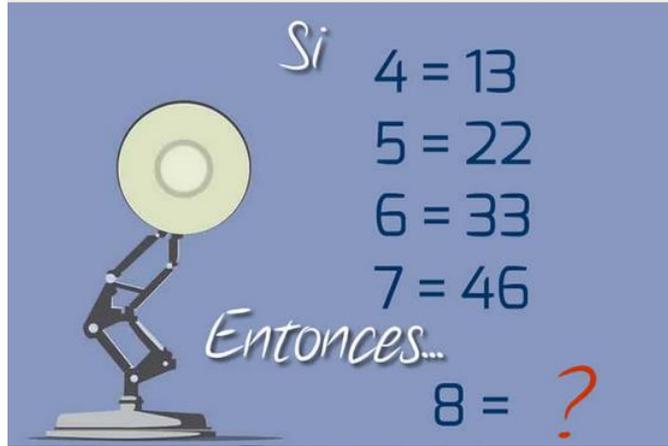


14. Ejercicio.

Para esta entrada preparamos un juego para mejorar tu vocabulario jugando. La consigna es encontrar las letras que faltan y completar las 10 palabras mostradas.



15. Ejercicio: La consigna del juego es razonar y resolver la última igualdad lógica teniendo en cuenta la construcción de las anteriores.



16. Ejercicio

Describe, lo más detalladamente posible y en orden, los pasos a realizar para llevar a cabo cada una de las siguientes tareas.

Comprar una revista

1.	_____
2.	_____
3.	_____
4.	_____
5.	_____
6.	_____
7.	_____
8.	_____
9.	_____
10.	_____
11.	_____
12.	_____

Comprar una revista

Botar la basura

1.	_____
2.	_____
3.	_____
4.	_____
5.	_____
6.	_____
7.	_____
8.	_____
9.	_____
10.	_____
11.	_____
12.	_____

Botar la basura

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

1.	_____
2.	_____
3.	_____
4.	_____
5.	_____
6.	_____
7.	_____
8.	_____
9.	_____
10.	_____
11.	_____
12.	_____

1.	_____
2.	_____
3.	_____
4.	_____
5.	_____
6.	_____
7.	_____
8.	_____
9.	_____
10.	_____
11.	_____
12.	_____

**ANEXO 5. ENCUESTA - PERCEPCIONES, OPINIONES Y SIGNIFICACION
DEL EMPLEO DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACION
PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO LOGICO**

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA

MAESTRIA EN TIC APLICADAS A LAS CIENCIAS DE LA EDUCACION

(DIRIGIDA A DOCENTE DE GRADO 5° DE EDUCACION BASICA PRIMARIA)

De acuerdo con las actividades realizadas durante el proceso de desarrollo de la estrategia pedagógica mediada con las TIC para desarrollar y fortalecer el pensamiento lógico en los estudiantes, responda a las preguntas propuestas.

1. ¿Considera que es una responsabilidad profesional que los educadores utilicen nuevos métodos de aprendizaje en los cuales se integre el uso didáctico de las TIC como recurso para fortalecer o desarrollar el pensamiento lógico de sus estudiantes?

2. ¿piensa usted que la experiencia de haber utilizado las TIC como recurso didáctico para el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes fué significativa, si su respuesta es afirmativa indique por qué?

3. ¿Se puede y se deben incorporar los medios de comunicación e internet a la mayoría de las asignaturas para enseñar habilidades de pensamiento lógico? Justifique su respuesta

4. ¿Si tuviera usted que dar continuidad al proceso de empleo de las TIC para fortalecer el pensamiento lógico de sus estudiantes, cuenta con los conocimientos, habilidades, actitudes, formación y apoyo necesarios para desarrollar a través de estos medios tecnológicos habilidades de pensamiento lógico en sus estudiantes?

5. ¿Con base en la experiencia realizada, cree usted que el desarrollo de las habilidades de pensamiento lógico a través de las TIC resulta muy atractivo y motivador, no solo para estudiantes de mayor rendimiento, sino también para quienes tienen un rendimiento escolar más bajo? Justifique su respuesta

6. ¿Qué referente tiene del antes y después de la integración de las TIC como recurso didáctico para promover el desarrollo del pensamiento lógico de sus estudiantes?

7. ¿Qué es lo que más le llamo la atención de esta experiencia en la integración y uso de las TIC en su aula de clases?

8. ¿Qué impacto tuvo el proceso de integración de las TIC en su labor pedagógica y en usted como persona para desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes?

GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACION

ANEXO 6. Rúbrica de opinión Post – test fortalecimiento y desarrollo del Pensamiento Lógico mediado por TIC

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA
MAESTRIA EN TIC APLICADAS A LAS CIENCIAS DE LA EDUCACION**

(RUBRICA ONLINE - DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DE EDUCACION BASICA PRIMARIA)

Apreciado estudiante con base en la experiencia realizada en la cual se utilizaron las TIC como mediación para el fortalecimiento y desarrollo de su pensamiento lógico, y teniendo en cuenta su participación en esta investigación, así como las actividades realizadas, solicito de manera respetuosa el favor de contestar las preguntas consignadas en el presente instrumento, pues la veracidad de su respuesta permitirá una mayor validez en la investigación.

Por favor diligencie la rúbrica respondiendo de la mejor manera a cada pregunta.

1. ¿Con base en la experiencia realizada identifique cuál de las siguientes opciones describe mejor la importancia del pensamiento lógico?

() Nos sirve para hacer encuestas

() Facilita el desarrollo de las operaciones básicas

() Es importante para realizar cuentas las cuales se presentan en el entorno cotidiano como por ejemplo en el supermercado, el banco, la tienda etc.

() Es clave para el desarrollo de la inteligencia y es fundamental para encontrar solución a los problemas cotidianos que se presentan en la vida

2. ¿Cree que el desarrollo del pensamiento lógico es importante incentivarlo en cada una de las áreas del aprendizaje?

3. En una escala de 1 a 10 con qué valor califica su pensamiento lógico, explique la calificación asignada

4. ¿De las actividades realizadas cuál fue la que le gusto más, y cómo contribuyó a fortalecer su pensamiento lógico?

5. El pensamiento lógico para que cosas le puede servir a usted en el contexto educativo

6. ¿Qué opina del empleo de las TIC para fortalecer y desarrollar el pensamiento lógico?

7. ¿Las diferentes actividades desarrolladas cambiaron la manera en que se potencia su pensamiento lógico?

8. ¿Sintió al desarrollar las actividades, que usted era el propio constructor de su aprendizaje?

9. ¿Por qué es importante desarrollar el pensamiento lógico?

10. ¿Cree que las TIC permiten desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes?

GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACION

ANEXO 7. Calificaciones Pre - test y Pos – test pensamiento lógico de los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Gabriela Mistral Duitama – Boyacá.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA
MAESTRIA EN TIC APLICADAS A LAS CIENCIAS DE LA EDUCACION

Pensamiento lógico Pre - test fase de diagnóstico:

DIAGNOSTICO PRES TEST	
NOMBRES	CALIFICACION
Estudiante 1	0,6
Estudiante 2	2,1
Estudiante 3	1,2
Estudiante 4	0,6
Estudiante 5	2,4
Estudiante 6	0,5
Estudiante 7	2,4
Estudiante 8	2,1
Estudiante 9	1,4
Estudiante 10	2,4
Estudiante 11	1,5
Estudiante 12	2,4
Estudiante 13	1,5
Estudiante 14	0,3
Estudiante 15	1,2
Estudiante 16	2,4
Estudiante 17	0,6
Estudiante 18	0,5
Estudiante 19	2,1
Estudiante 20	1,8
Estudiante 21	2,4
Estudiante 22	0,8
Estudiante 23	1,5
Estudiante 24	2,4
Estudiante 25	2,1
Estudiante 26	0,3
Estudiante 27	1,1
Estudiante 28	0,8
Estudiante 29	1,5

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

Estudiante 30	0
---------------	---

Pensamiento lógico Post test aplicación estrategia pedagógica mediada por las TIC:

CALIFICACION DESPUES DE INTERVENCION CON TIC	
NOMBRES	CALIFICACION
Estudiante 1	3,5
Estudiante 2	4,2
Estudiante 3	3,8
Estudiante 4	3,9
Estudiante 5	4,5
Estudiante 6	4,2
Estudiante 7	4,2
Estudiante 8	4,5
Estudiante 9	4,3
Estudiante 10	3,9
Estudiante 11	4,2
Estudiante 12	4,6
Estudiante 13	4,2
Estudiante 14	4,2
Estudiante 15	3,9
Estudiante 16	4
Estudiante 17	4,6
Estudiante 18	4,3
Estudiante 19	3,9
Estudiante 20	4
Estudiante 21	4,2
Estudiante 22	4,5
Estudiante 23	4
Estudiante 24	4,3
Estudiante 25	3,9
Estudiante 26	3,8
Estudiante 27	4
Estudiante 28	3,9
Estudiante 29	4,3
Estudiante 30	4,2

ANEXO 8. PROPUESTA DE FORMACIÓN EN ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN PARA ACTIVAR EL PENSAMIENTO LÓGICO

8.1. Introducción

Los medios tecnológicos han cambiado muchos aspectos de la vida cotidiana: la manera de relacionarnos con otras personas, el trabajo, incluso, la manera de aprender y estudiar. El uso de estas herramientas tecnológicas en las aulas no es extraño; sin embargo, la tecnología se utiliza como una especie de "instrumento pasivo" que convierte al alumno en un usuario de distintas aplicaciones y servicios.

Aunque hace tiempo que los computadores llegaron a las aulas, el uso que se ha dado a estos dispositivos es el de complemento a libros y cuadernos. Los estudiantes saben buscar información en internet y utilizar aplicaciones; esto hace que la tecnología que hay detrás de los dispositivos que usan se les hace invisible.

Aunque pueda sonar raro, la enseñanza de programación en las escuelas no es nada nuevo. Lenguajes de programación como Logo surgieron a finales de los años 60 y se convirtieron en un potente tractor para esos "jóvenes programadores", que se sentaban por primera vez delante de un ordenador (computador).

8.2. Planificación didáctica

En la planeación metodológica del curso de programación propuesto desde el desarrollo de esta investigación se realizó a través de unidades y secuencias didácticas,

La Unidad Didáctica puede considerarse como la selección, organización y distribución en el tiempo, de los contenidos, experiencias de aprendizaje, actividades, técnicas y

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

procedimientos metodológicos o técnicas de evaluación que se han de desarrollar y emplear para lograr determinados objetivos de aprendizaje.

8.3. Descripción del grupo de estudiantes a formar

La propuesta de enseñanza de la programación para potenciar el pensamiento lógico en niños, con el uso de herramientas multimediales y TIC, está diseñado para ser aplicado a estudiantes en edades de 8 a 12 años, en la institución educativa Gabriela Mistral del Municipio de Duitama – Boyacá, los estudiantes son niños activos matriculados en el servicio educativo público y escolar de 5° grado de básica primaria.

El grupo de estudiantes a los cuales está dirigido el proceso de formación en programación, es muy diverso debido a los estratos los cuales están inmersos cada uno de los estudiantes, en donde poco contacto tiene con herramientas tecnológicas para el desarrollo de las actividades cotidianas.

Recursos Tecnológicos

Recurso TIC	Cantidad	Estado	Observación
Portátil Compumax	10	Bueno	Windows 7.0 profesional, procesador intel celeron 1.8 Mhz 4Gb RAM 500 GB disco duro
Portátil PC Smart	8	Bueno	Windows 7.0 profesional, procesador intel Atom C.P.U N550 1.50 Ghz 2Gb RAM 300 GB disco duro
Computador de escritorio	22	Bueno	Windows 7.0 profesional, procesador intel Core duo C.P.U T6670 2.20 Ghz 2Gb RAM 300 GB disco duro
Proyector (video Beam)	2	Bueno	NEC Modelo NP – V311X 110-240 V 50-60 Hz 3.0 – 1.4 A

Parlantes	1	Bueno	Genius 120 V AC- 60HZ 6W
-----------	---	-------	--------------------------

Recursos TIC colegio Gabriela Mistral. Fuente: elaboración propia.

8.4. Fundamentación de la propuesta

Los sistemas educativos deberían dirigir sus procesos para que los estudiantes, no sólo accedan al conocimiento, sino a que también lo entiendan, critiquen y transformen, es así como la enseñanza de las matemáticas ocupa un lugar estratégico, en la formación académica de los niños.

Un elemento fundamental que todo niño debe adquirir es ser lógico. En este sentido, primordialmente aquella persona que identifique y domine reglas lógicas puede entender y realizar adecuadamente tareas matemáticas elementales, lo que implica reconocer a la lógica, como un componente fundamental del sistema cognitivo, por lo que su fortalecimiento permite dar inicio a la base del razonamiento, así como a la fundamentación de no solo conocimientos matemáticos, sino de cualquier otra disciplina.

Para mencionar la importancia de este tipo de pensamiento se presenta a continuación como para adquirir la habilidad de contar, se requiere que el niño asemeje diversos principios lógicos, como: comprender la naturaleza del orden de los números, sin olvidar el concepto de magnitud, entender el concepto de unicidad en el orden, entender que cada número debe contarse una única vez, y a su vez asimilar que el número final de la serie representa la totalidad de elementos de la colección.

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

Con lo anterior, se dan las bases para que en la etapa de la primera infancia, se construyan las tres operaciones que moldean el pensamiento lógico: clasificación (agrupar por semejanzas y separar por diferencias), seriación (relación que se establece entre cada subconjunto y conjunto) y correspondencia (establece comparaciones entre elementos de dos o más conjuntos).

Por lo anterior, el pensamiento lógico matemático forma parte de la manera de comprender, entender, manipular y usar la lógica, los números y el razonamiento para entender cómo funciona algo, o detectar su patrón de comportamiento, a más aún, encontrar la solución a un problema planteado en nuestra vida cotidiana.

Es así, como plantear estrategias que potencien el pensamiento lógico en las aulas, se convierte en uno de los principales retos para la enseñanza, y no es exclusivo de la rama de las matemáticas, sino que es transversal a las otras disciplinas, por ejemplo, el área de la informática donde una de las principales actividades es la programación de software en donde el pensamiento lógico aparece de forma explícita.

8.5. Descripción de la propuesta

Objetivo general

Brindar una estrategia metodológica para el área de informática del grado 5 primaria que apoye al docente en el área y ayude al estudiante a mejorar su pensamiento lógico por medio de la enseñanza de la programación básica.

Objetivos Específicos

- Seleccionar la estrategia metodológica más pertinente para que el estudiante a través de la programación desarrolle el pensamiento lógico con una herramienta TIC.
- Determinar e implementar las actividades de acuerdo con la metodología didáctica diseñada.
- Estimar los rendimientos académicos de los niveles a estudiar con la metodología propuesta para determinar su eficacia.

8.5.1. Recursos Digitales seleccionados

8.5.2. Fase de diseño

En la fase de diseño del área programación para potenciar el pensamiento lógico, se tuvo en cuenta los resultados que arrojó el diagnostico aplicado a los estudiantes, para este propósito, estableceremos inicialmente algunos aspectos esenciales para que podamos considerar un juego como medio para el aprendizaje y respaldaremos la investigación con la metodología del aprendizaje por experiencia; partiendo de los resultados se configuraron tres unidades enfocadas a la estrategia para potenciar el pensamiento por medio de recursos digitales existentes que apoyan este proceso, las unidades diseñadas que se plantearon fueron los siguientes:

UNIDAD UNO	OBJETIVOS	TIEMPO ESTIMADO
<p>UNIDAD 1: Conocimientos básicos - como funciona un computador y sus periféricos.</p> <p>✓ Comprender las etapas</p>	<p>- Identificar las competencias digitales que posee el estudiante frente al funcionamiento de un computador.</p>	

del ciclo de programación de los computadores.	<ul style="list-style-type: none"> - Apropiar al estudiante en el buen uso de esta herramienta. - Fortalecer las competencias técnicas y tecnológicas que posee el estudiante para el desarrollo de las actividades. - Conocer las cuatro etapas del ciclo de programación para resolver problemas con ayuda del computador (analizar el problema, diseñar un algoritmo, traducir el algoritmo a un lenguaje de programación y depurar el programa). - Comprender la similitud que hay entre las operaciones mentales que intervienen en la solución de problemas matemáticos y las etapas del ciclo de programación. 	3 hora
---	---	--------

TEMAS	METODOLOGIA
<ul style="list-style-type: none"> - Que son los Algoritmos - Ciclo de vida del algoritmo - Casos de Uso - Algoritmos no Informáticos 	<p>Se trabajará a través de juegos y técnicas didácticas orientadas por el instructor, bajo el modelo de aprendizaje constructivista y el enfoque de aprendizaje colaborativo, siguiendo el posterior esquema.</p> <p>Estructura, sentido, contenido, experimentación, análisis de resultados</p>

UNIDAD DOS	OBJETIVOS	TIEMPO ESTIMADO
<p>UNIDAD 2: Utilizar el lenguaje pseudocódigo para representar algoritmos</p> <p>✓ Conociendo los recursos multimediales (DFD, SCRATCH, CODE.ORG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar frases o proposiciones en español para representar instrucciones - Organizar en secuencia lógica las instrucciones que solucionan problemas planteados - Refinar los algoritmos representados en pseudocódigo (escribir una primera versión y luego descomponerla en subproblemas, si fuera necesario). - Comprender la importancia de detallar al máximo las instrucción para que estas se puedan traducir a un lenguaje de programación 	8 horas

TEMAS	METODOLOGIA
<ul style="list-style-type: none"> - Manejo especializado DFD. software - Interacción con entorno gráfico del software code.org. - Identificar procedimientos que se utilicen frecuentemente en la vida diaria con un algoritmo. - Conocer la forma de elaborar un procedimiento con el lenguaje de programación seleccionado. 	<p>Se trabajará a través del desarrollo de aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa.</p> <p>Desarrollo de aprendizajes activos a través de la resolución de problemas</p>

UNIDAD TRES	OBJETIVOS	TIEMPO ESTIMADO
<p>UNIDAD 3: Empleando software code.org como mediación didáctica</p> <p>✓ Comprender los pasos para analizar problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los pasos para analizar un problema que se quiere sistematizar mediante un procedimiento - Comprender en qué consiste el paso “formular el problema” (determinar y comprender exactamente en qué consiste el problema) - Comprender en qué consiste el paso “precisar los resultados esperados” (metas y submetas) - Comprender en qué consiste el paso “identificar los datos disponibles” - Comprender en qué consiste el paso “determinar las restricciones” (aquello que está permitido o prohibido hacer y/o utilizar para llegar a una solución) - Comprender en qué consiste el paso “establecer los procesos necesarios” (operaciones) - Hacer conciencia de cómo estos pasos ayudan a lograr el objetivo de la primera etapa del ciclo de programación 	<p>8 horas</p>

TEMAS	METODOLOGIA
<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de Problemas 	<p>Se trabajará a través del desarrollo de aprendizajes</p>

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

- Construcción de algoritmos con el software code.org. activos y significativos de forma cooperativa. Desarrollo de aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
 - Desarrollo de actividades y comprender las fallas de lógica que no son detectadas por el compilador del software. Desarrollo de la creatividad, valores, emprendimiento, trabajo colaborativo en equipo, comunicación y liderazgo.
-

8.5.3. Fase de desarrollo

Para la fase de desarrollo del proceso de aprendizaje de la programación para potenciar el pensamiento lógico en niños de 10 a 13 años, se formuló de manera personalizada, donde se explicó en detalle cada actividad a desarrollar, con didácticas juegos y plataformas a usar, esto permitió la participación y construcción de la metodología para cumplir con el objetivo deseado en cada uno de los estudiantes, los ejercicios desarrollados por el software, serán construidos en red (on-line) y sin necesidad de conexión a internet (off-line).

Las herramientas y programas que se enseñaron en la fase de desarrollo a los participantes del proceso de formación fueron: Code.org, DFD, Scratch.

8.5.3.1. Software Dfd.

Su nombre tiene el significado de "Diagrama de flujos de datos". Es un software que se utiliza normalmente para construir algoritmos, se puede crear diagramas de flujos para la representación de algoritmos en la programación. Este software permite crear más fácil un programa mediante sus gráficos interactivos que están diseñados precisamente para esto.

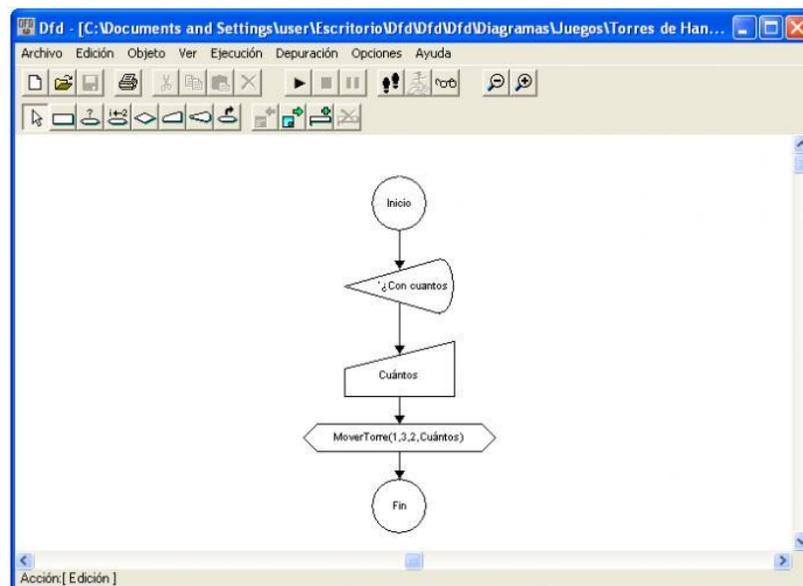
Algoritmo, una posible definición de algoritmo es un conjunto de reglas que permiten obtener un resultado determinado y parte de ciertas reglas definidas, tiene las siguientes características:

Legible, correcto, modular, eficiente, estructurado, no ambiguo y a ser posible se ha de desarrollar en el menor tiempo posible.

Los diagrama de flujos fueron creados por Larry Constantine (desarrollador original del diseño estructurado)basado en el modelo de computación de Martín y Estrin.(Flujos gráficos de datos).

DFD facilita el trabajo con diagrama ya que se simula una hoja, una vez que se encuentra realizado el programa se podrá ejecutar y analizar.

El diagrama de flujos es un proceso que describe los flujos de datos o también llamadas tuberías, los procesos que cambian los datos en un sistema, almacenamiento o depósitos de datos a los cuales tiene acceso, permitiendo describir el movimiento de los datos a través del sistema estructurado y diseñado.



8.5.3.2. Software Code.org

Es una organización sin fines de lucro, fundada por los hermanos Hadi y Ali Partovi, que tiene como objetivo incentivar a la gente, en especial a los estudiantes de colegios a aprender sobre las Ciencias Computacionales. Esta organización se encarga de dar lecciones gratis de programación, a través de su sitio web.

The screenshot shows the Code.org website interface. At the top, there is a navigation bar with the Code.org logo, 'Mi Panel de Control', 'Catalogo de cursos', 'Proyectos', and 'Acerca de'. On the right, there are buttons for 'Crear', 'AngelicaR', and a help icon. Below the navigation bar is a large blue banner with the text 'Enseña con Code Studio' and '22,781,776,952 líneas de código escritas por 39 millones de estudiantes.' Below the banner, there are two main sections. The first section is 'Cursos Express de Fundamentos de Informática', described as an excellent option for students to start with. It features two course cards: 'Pre-reader Express' (introduction for preschool) and 'Curso Rápido' (introduction for primary school). The second section is 'Fundamentos de la informática para escuelas primarias', which is further divided into 'Para prelectores en aulas de escuela primaria' and 'Para estudiantes mayores en aulas de escuela primaria'. This section features four course cards: 'Curso C' (ages 6-10), 'Curso D' (ages 7-11), 'Curso E' (ages 8-12), and 'Curso F' (ages 9-13). Each card includes a colorful illustration and a brief description of the course content.

Enseña con Code Studio
22,781,776,952 líneas de código escritas por 39 millones de estudiantes.

Cursos Express de Fundamentos de Informática
Una excelente opción para que los estudiantes empiecen por su cuenta. Aprenderá los fundamentos de la informática con bloques drag & drop. Crea tus propios dibujos y juegos.

Pre-reader Express
Una introducción a las ciencias de la computación para preescolar: combina lo mejor de nuestros cursos de jardín de niños y primer grado.

Curso Rápido
Una introducción a la ciencia de la computación: combina lo mejor de nuestro plan de estudios de primaria para estudiantes mayores.

Fundamentos de la informática para escuelas primarias
Para prelectores en aulas de escuela primaria

Para estudiantes mayores en aulas de escuela primaria

Curso C
Edades de 6 a 10 años
Aprende los conceptos básicos de las ciencias de la computación y crea tu propio arte, historias y juegos.

Curso D
Edades de 7 a 11 años
Rápidamente cubre conceptos del curso C, luego ve más allá con algoritmos, bucles anidados, condicionales y más.

Curso E
Edades de 8 a 12 años
Cubre rápidamente los conceptos en el curso C y D y luego ir más allá con funciones.

Curso F
Edades de 9 a 13 años
Aprende todos los conceptos de Fundamentos de Informática y crea tu propio arte, historia o juego.

Para la utilización del software, se da una clase magistral detallada, donde cada estudiante se familiariza con el funcionamiento del mismo, las propiedades, estos estudiantes realizaron varios ejercicios y proyectos hasta que apropiaron los algoritmos para su uso.

8.5.3.3. Software Scratch School

Scratch es tanto una aplicación que podemos descargar a nuestro ordenador (está disponible para varios sistemas operativos: Windows, Ubuntu, Sugar, Mac) como una aplicación web que podemos ejecutar desde nuestro navegador.

En ambos casos tenemos por un lado una serie de objetos o “sprites” (en la nomenclatura que utiliza de Scratch) y por otro lado una serie de acciones y comportamientos que podemos combinar para conseguir que los objetos reaccionen a actúen de una determinada manera.

Una de las cosas más interesantes de Scratch es que esas acciones o comportamientos tienen forma de puzzle y nuestra misión como programadores será cocinar esas piezas para conseguir un determinada acción o comportamiento. Así que en esencia programa se convierte en algo parecido a resolver un puzzle, lo que elimina una de las principales barreras que tienen los neófitos en el mundo de la programación que es el aspecto árido y complejo de los entornos de programación. Convirtiendo el proceso de programar en algo parecido a un juego.

Las acciones y comportamientos están divididas en categorías y son estas:

Movimiento: Mover y girar un objeto por la pantalla.

Apariencia: Cambiar la visualización del objeto: el fondo, hacerlo más grande o pequeño, etc...

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

Sonido: Hacer sonar secuencias de audio.

Lápiz: Dibujar controlando el tamaño del pincel el color y la sombra del mismo.

Datos: Crear variables y su asignación en el programa.

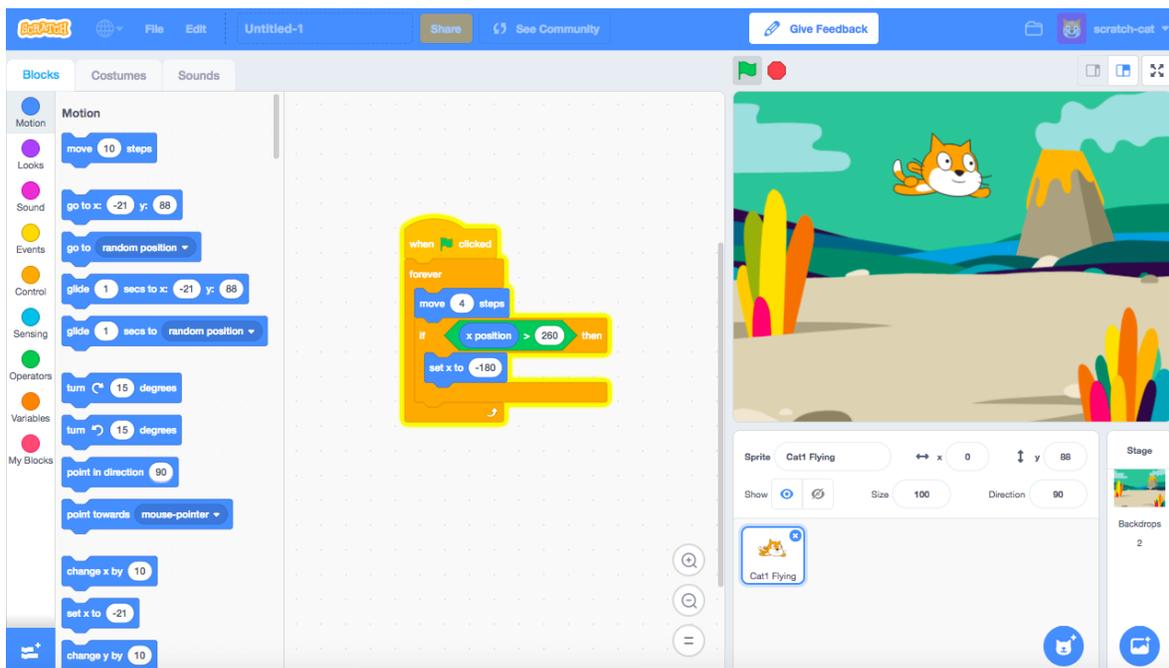
Eventos: Maneadores de eventos que “disparan” determinadas acciones en un bloque.

Control: Condicionales: if-else, “forever”, “repeat”, and “stop”.

Sensores: Los objetos o “sprites” pueden interactuar con el entorno o con elementos creados por el usuario como un robot lego por ejemplo.

Operators: operadores matemáticos, generadores aleatorios de números, cooperadores de posiciones.

Más bloques: Bloques propios y controladores de aparatos externos.



ANEXO 9.
CONSENTIMIENTO INFORMADO
PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Institución Educativa: _____

Código DANE: _____ Municipio: _____

Docente evaluado: _____ CC/CE: _____

Yo _____ yo _____ o
yo _____,
mayor de edad, [] madre, [] padre, [] acudiente o [] representante legal del estudiante
_____ de _____

años de edad, he (hemos) sido informado(s) acerca de la realización del estudio titulado: ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN TIC PARA ENSEÑANZA DE PROGRAMACIÓN: UNA ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO, el cual requiere de la participación de mi hijo(a) para fortalecer y desarrollar su pensamiento lógico a partir del uso de las TIC.

Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en dicho estudio, y resueltas todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo (entendemos) que:

- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en este estudio o los resultados obtenidos en el mismo no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en el estudio no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mí (nuestro) hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación.
- Comprendo (comprendemos) que la identidad de mi (nuestro) hijo(a) puede ser publicada y las imágenes y sonidos registrados durante el desarrollo el estudio, se utilizarán únicamente para los propósitos de evidencia del trabajo de investigación desarrollado.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria

Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico

DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO

NO DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la participación del estudio referido en las instalaciones de la Institución Educativa donde estudia.

Lugar y Fecha: _____

FIRMA MADRE

CC/CE:

FIRMA PADRE

CC/CE:

FIRMA ACUDIENTE O REPRESENTANTE LEGAL

CC/CE: