

Material Educativo de Apoyo como propuesta para abordar la inteligencia lógico-matemática, en grado cuarto, basado en la solución de problemas en el área de tecnología e informática

María Angélica Cárdenas Vargas

**Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Tecnología
Licenciatura en Diseño Tecnológico
Bogotá
2018**

Material Educativo de Apoyo como propuesta para abordar la inteligencia lógico-matemática, en grado cuarto, basado en la solución de problemas en el área de tecnología e informática.

María Angélica Cárdenas Vargas

Trabajo de grado para optar por el título de Licenciado en Diseño Tecnológico


Asesor

María del Pilar Leiva Bustos

**Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Tecnología
Licenciatura en Diseño Tecnológico
Bogotá
2018**

Agradecimientos

Agradezco a Dios, a mi familia y a los profesores todo el apoyo que me brindaron a lo largo de este proceso que aunque se presentaron obstáculos su paciencia, consejos y dedicación me permitieron salir avante.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Facultad de Pedagogía</small>	FORMATO
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE
Código: FOR020GIB	Versión: 01
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 9

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Material educativo de apoyo como propuesta para abordar la inteligencia lógico-matemática, en grado cuarto, basado en la solución de problemas en el área de tecnología e informática
Autor(es)	Cárdenas Vargas, María Angélica
Director	Leiva Bustos, María del Pilar
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2018. 112 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA; MATERIAL EDUCATIVO DE APOYO; APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO; INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA

2. Descripción
<p>El presente trabajo propone un Material Educativo de Apoyo que busca abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática. Para realizar este Material Educativo de Apoyo se analizaron aspectos metodológicos, pedagógicos y conceptuales que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar dicho material para lograr los objetivos propuestos.</p> <p>El trabajo se focalizó en un grupo de estudiantes de grado cuarto, de básica primaria de la institución educativa distrital Las Américas localizada en la localidad octava de Kennedy, Bogotá, en el cual se había observado la carencia de Material Educativo de Apoyo en el área de Tecnología e Informática y se precisaba de un material que sirviera de apoyo al docente.</p> <p>Propuesto el material se hace la aplicación en la institución con el fin de observar y describir la pertinencia del mismo, así como sus falencias y aciertos.</p>

3. Fuentes
Atendiendo al marco del problema, donde se abordan aspectos de Educación en Tecnología,

educación en tecnología, material educativo de apoyo, aprendizaje significativo, inteligencia lógico-matemática, las fuentes que se tomaron como referencia para llevar a cabo y fundamentar el trabajo de grado fueron las siguientes:

(MEN), M. d. (2008). Orientaciones generales para la educación en tecnología. Imprenta Nacional .

Antunes, C. (2014). *Estimular las inteligencias múltiples* . Bogotá: Ediciones de la U.

Asociación Distrital de Educadores. (2015). *adebogota.org*. Obtenido de

http://adebogota.org/pdf/2015/directorio_instituciones.pdf

Ausubel, D. P. (1976). *Significado y aprendizaje significativo. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas, México.

Boggino, N. (2003). Como elaborar mapas conceptuales en la escuela. En N. Boggino, *Como elaborar mapas conceptuales en la escuela* (pág. 14). Argentina.

COLEGIO LAS AMERICAS IED. (2010). PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL.

de, A. M. (s.f.).

Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. (2008). *El Aprendizaje Basado en problemas como técnica didáctica*. Obtenido de http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/abp.pdf

FITZGERALD, P. M. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.

Gardner, H. (1995). *Inteligencias Múltiples La Teoría en la Práctica*. Buenos Aires: Ediciones Padiós.

Gardner, H. (1999). *LA INTELIGENCIA REFORMULADA*. Buenos Aires: Paidós.

Gardner, H. (2001). *Estructuras de la Mente*. Colombia: ISBN.

GILBERT, J. K. (2010). EDUCACION TECNOLÓGICA: UNA NUEVA ASIGNATURA EN TODO EL MUNDO. Departamento de Educación Tecnológica y Científica, Univerisidad de Reading, Gran Bretaña.

Gòmez Garzòn, I. A., & Ramírez Barrera, O. D. (2015). *EVALUACIÓN DE LOS ALCANCES Y LÍMITES DEL ABP EN LA ASIGNATURA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA DEL CICLO TRES GRADO SEXTO CON RESPECTO A LA IDENTIFICACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL ENTORNO*. BOGOTÁ.

- Gómez Jiménez, M. J., & Rojas Gonzalez, F. D. (2014). *EVALUACIÓN DE UN MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL ÁREA DE TECNOLOGIA E INFORMATICA EN EL GRADO TERCERO EN EL COLEGIO GIMNASIO LOS ALERCES*. Bogota.
- Isaza Caicedo, J. A., & Puerto Rincón, D. A. (2016). *MATERIAL DIDÁCTICO PARA FAVORECER LA INNOVACIÓN EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DEL COLEGIO PARROQUIAL DEL SANTO CURA DE ARS EN EL ÀREA DE TECNOLOGÌA E INFORMÀTICA*. Bogotá.
- Layton, P. D. (1986). Innovaciones en la educación científica y tecnologica.
- Ley general de educación. (1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994.
- Madrid, S. d. (2008). Aprendizaje Basado en Problemas.
- María Guadalupe Bautista Sánchez, A. R. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicacion (TIC'S) para mejorar el alcance academico.
- Ministerio de Educación del Perú. (2012). *Materiales Educativos- Herramientas para que los estudiantes aprendan mejor*. Perú: Ministerio de Educacion.
- MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. (1996). *EDUCACION EN TECNOLOGIA:PROPUESTA PARA LA EDUCACION BASICA*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2000).
- Muela, A. M. (2012). Diseño de un programa de mejora para el desarrollo de la inteligencia lògico matemàtica con pizarra digital interactiva en educaciòn primaria. En A. M. Muela, *Diseño de un programa de mejora para el desarrollo de la inteligencia lògico matemàtica con pizarra digital interactiva en educaciòn primaria*.
- Navarrete, T. (s.f.). El lenguaje de JavaScript.
- Ortiz de Maschwitz, E. (2003). *Inteligencias múltiples en la educacion de la persona*. Buenos Aires: Bonum.
- Ortiz Ocaña, A. L. (2009). *PEDAGOGÍA PROBLÉMICA Modelo metodológico para el aprendizaje significativo por problemas*. Bogotá: Magisterio Editorial.
- Otalora, N. (2002). *LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA: CONSEJOS,RETOS Y PREGUNTAS*. Bogota.

PACEY. (1983).

Parada, B. R. (2015). *MATEMATICA + TECNOLOGIA = Una opción para formar en valores.*

Poot-Delgado, C. A. (2013). RETOS DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS .

Real Academia de la Lengua Española. (2014). *Real Academia Española*. Obtenido de <http://www.rae.es/>

Rivera Muñoz, J. (2004). *El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. Investigación Educativa.*

Rojas Castiblanco, J. P., & Lovera Pinzon, C. A. (2012). *DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL MATERIAL EDUCATIVO "EL ANÁLISIS DE OBJETOS COMO METODOLOGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA"*. Bogota.

UNESCO. (1989). *Material Didactico Escrito:Un apoyo indispensable.* America Latina.

Vizcarro, C., & Juárez, E. (2008). *¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas?* Universidad Autónoma de Madrid.

4. Contenidos

El trabajo está estructurado de la siguiente manera: La localización de la institución en el cual se lleva a cabo la investigación, la problemática que se quiere abordar, los referentes pedagógicos en cuanto a documentos emitidos por el MEN en educación en tecnología y que son pertinentes al objeto de investigación. Luego se presentan los conceptos relacionados con la inteligencia lógico-matemática para centrarse en los componentes relevantes a los ejercicios presentados en el Material Educativo de Apoyo. Dado que el fin primordial de este trabajo es la propuesta de un Material Educativo de Apoyo es preciso conocer las teorías y modelos pedagógicos que entran en juego a la hora de diseñar un material cuyo objetivo es abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática. En seguida se menciona la perspectiva educativa o modelo pedagógico empleado para esta propuesta, dando una visión general sobre los fundamentos del aprendizaje basado en problemas y del aprendizaje significativo, formas de

evaluación, procesos y roles.

Al tener claro los conceptos teóricos y metodológicos se muestra la metodología que se utilizó para la elaboración del material, qué consideraciones se deben tener en cuenta para crear el mismo. Por último, se muestran el análisis sobre el ejercicio de observación realizado con el Material Educativo de Apoyo en la institución, qué resultados se obtuvieron y las conclusiones a las que se llegaron.

5. Metodología

En este capítulo se presenta la descripción de las fases realizadas para el desarrollo del presente trabajo de grado, el cual corresponde a la elaboración de una propuesta de un Material Educativo de Apoyo (es un medio didáctico puesto que es un recurso elaborado en donde el maestro lo emplea con los estudiantes para facilitar el desarrollo del proceso de enseñanza), este Material Educativo de Apoyo tiene como fin abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en niños de grado cuarto de Educación Básica desde el área de Tecnología e Informática de la Institución Educativa Distrital Las Américas.

El Material Educativo de Apoyo es aplicado a 33 estudiantes que oscilan en edades entre 9 a 12 años de la ciudad de Bogotá en la localidad octava (Kennedy) pertenecientes a estratos 1,2 y 3.

La construcción del Material Educativo de Apoyo se basa en 4 fases a continuación descritas:

Fase 1: Diagnóstica: En esta fase se observó durante la práctica educativa que los estudiantes de grado cuarto de primaria de La institución educativa distrital Las Américas se les dificultaba resolver problemas matemáticos para ser resueltos usando el lenguaje de programación que el docente titular planteaba. Se indaga el contexto escolar y el ambiente de aprendizaje, así

como la metodología usada por el docente y los recursos a su disposición.

Para lo anterior se empleó el instrumento del formato de observación que se realizó en la práctica educativa con estudiantes de grado cuarto del colegio Las Américas IED.

Fase 2: Construcción del marco teórico: Esta propuesta está sustentada en los diversos autores que tratan sobre los temas relacionados con la problemática planteada y las investigaciones anteriores a esta para tener bases teóricas para la realización de un Material Educativo de Apoyo. Para ello se estructuro abordando las temáticas relacionadas con las inteligencias múltiples especialmente la inteligencia lógico-matemática, el aprendizaje basado en la resolución de problemas, el aprendizaje significativo, pautas para la elaboración de un Material Educativo de Apoyo, lineamientos curriculares del área de tecnología.

Fase 3: Elaboración y aplicación del Material Educativo de Apoyo: Teniendo en cuenta la problemática observada en la institución y los referentes teóricos mencionados en la fase anterior se procede al diseño del Material Educativo de Apoyo que favorezca el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en los estudiantes de grado cuarto, a partir de elementos pedagógicos pertinentes.

Se elabora una cartilla con la estructura adecuada según los referentes teóricos y pedagógicos.

Fase 4: Resultados y conclusiones: En esta fase se analiza la incidencia del Material Educativo de Apoyo en el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, el uso dado a la cartilla, y por último se realiza un ejercicio de observación que permita describir su pertinencia en el proceso educativo.

A partir de estas fases se propone la cartilla titulada “Lógica virtual: Pensando y programando”

6. Conclusiones

El presente trabajo surgió del interés de su autor por proponer un Material Educativo de Apoyo que favoreciera el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en niños de grados cuarto, al evidenciar desde la práctica educativa la necesidad de dicho material dado que no existía en la institución educativa.

A continuación se presentan las conclusiones del presente trabajo de acuerdo a los objetivos propuestos en cuanto al diseño de un Material Educativo de Apoyo que buscaba abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, teniendo en cuenta elementos pedagógicos, pertinentes y la realización de un ejercicio de observación para describir la pertinencia del mismo.

El Material Educativo de Apoyo “Lógica Virtual: Pensando y Programando” generó en los estudiantes una mayor motivación y empoderamiento del uso de la tecnología en cuanto al lenguaje de programación debido a que las actividades propuestas en la cartilla se basaron en el método de enseñanza y aprendizaje basado en la solución de problemas.

Durante el proceso de implementación del Material Educativo de Apoyo los estudiantes fueron avanzando en el reconocimiento de la terminología del lenguaje de programación a la vez que hicieron uso de su razonamiento lógico-matemático.

Se considera la aplicación de este Material Educativo de Apoyo como pertinente para los docentes del área de tecnología dado que es una ayuda para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje debido a que esta tiene en cuenta elementos pedagógicos y lineamientos curriculares propuestos por el MEN.

Se elaboró el Material Educativo de Apoyo, teniendo en cuenta la metodología del ABP que también busca fomentar la acción como excusa para favorecer el aprendizaje en los estudiantes que son el eje central de las actividades propuestas y el rol del docente es de un guía o

acompañante del aprendizaje. Los estudiantes se convierten por medio de la interacción con el material en artificios de su propio conocimiento.

La propuesta llevada a cabo en el colegio Las Américas IED, con grado cuarto al aplicar el Material Educativo de Apoyo permitió observar la pertinencia del mismo. Durante el desarrollo de las actividades propuestas se evidenció que estas favorecieron el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, al tener que resolver problemas que atendían al uso de habilidades de pensamiento matemático y también el uso del lenguaje de programación. A los estudiantes al comienzo del proceso les era difícil comprender algunas instrucciones pero al terminar el proceso su avance fue notorio en cuanto a razonar en abstracción, calcular y resolver operaciones matemáticas y agrupar por categorías.

Esta propuesta de Material Educativo de Apoyo se convierte en un instrumento que puede ser usado como ayuda al docente de tecnología en sus clases y está sujeto a sugerencias, cambios o modificaciones en aras de un mejor manejo y apropiación del mismo para contribuir con la educación en tecnología e informática de los niños y jóvenes de Colombia.

Entre los elementos pedagógicos pertinentes para la elaboración del Material Educativo de Apoyo impreso es imprescindible el conocimiento conceptual del aprendizaje significativo dado que lo que este busca es que el estudiante adquiera el aprendizaje teniendo en cuenta los saberes previos.

Al establecer una estructura con elementos pedagógicos, el Material Educativo de Apoyo se convierte en una herramienta con bases sólidas para abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática desde unas posturas conceptuales basadas en la perspectiva educativa de la institución y del modelo pedagógico del presente trabajo, focalizadas en el estudiante como eje central de la educación.

Elaborado por:	Cárdenas Vargas, María Angélica
Revisado por:	Leiva Bustos, María del Pilar

Fecha de elaboración del Resumen:	15	08	2018
--	----	----	------

Tabla de Contenido

Introducción	1
1. Planteamiento del problema	2
2. Antecedentes	5
3. Justificación.....	9
4. Objetivos	11
4.1 Objetivo General	11
4.2 Objetivos Específicos	11
5. Marco referencial	12
5.1. Consideraciones para la educación en tecnología desde la GUIA 30	12
5.2. Consideraciones desde la ley general de educación para el área de tecnología	17
5.3. Consideraciones para la educación en tecnología desde el programa de educación en tecnología para el siglo XXI (PETXXI)	18
5.4. Aspectos generales del colegio las Américas IED	20
6. Marco conceptual	22
6.1. Educación en tecnología e informática.....	22
6.2. Inteligencia lógico-matemática	25
6.3. Material Educativo de Apoyo.....	30
6.3.1. Ventajas del uso del Material Educativo de Apoyo	30
6.3.2. Tipos de Materiales Educativos de Apoyo	30
6.3.3. Características de los Materiales Educativos de Apoyo	31
7. Perspectiva educativa	32
7.1. Aprendizaje basado en la solución de problemas	32
7.1.1. Características del ABP.....	33
7.1.2. Rol maestro – rol estudiante en el ABP.....	34
7.1.3. Proceso del ABP.....	35
7.1.4. Evaluación del ABP	36
7.2. Aprendizaje significativo	37
8. Metodología	42
9. Propuesta	45
9.1. Estructura de la propuesta del Material Educativo de Apoyo	46
9.1.1. Diseño Gráfico del Material Educativo de Apoyo	46

9.1.2. Diseño de Contenidos del Material Educativo de Apoyo.....	47
10. Propuesta del Material Educativo de Apoyo	49
11. Análisis Y Discusión	104
12. Conclusiones	109
Referencias	111
Anexos.....	113

Lista de anexos

<i>ANEXO 1. CUADRO – CONTENIDOS PARA EL DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN</i>	<i>113</i>
<i>ANEXO 2. FORMATO DE OBSERVACION REALIZADO EN LA PRACTICA 2.....</i>	<i>115</i>
<i>ANEXO 3. FORMATO DIARIO DE CAMPO Y APLICACIÓN.....</i>	<i>117</i>
<i>ANEXO 4. APLICACIÓN DEL MATERIAL EDUCATIVO DE APOYO EN LA INSTITUCIÓN DISTRITAL LAS AMÉRICAS.....</i>	<i>131</i>

Tabla de ilustraciones

<i>Ilustración 1 Cuadros – Competencias y desempeños establecidos en las Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología para grado cuarto (tomado de: Ministerio de Educación Nacional, 2008).</i>	14
<i>Ilustración 2 Cuadros – Competencias y desempeños establecidos en las Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología para grado cuarto (tomado de: Ministerio de Educación Nacional, 2008).</i>	15
<i>Ilustración 3 Ubicación colegio IED Las Américas (Kennedy)(Tomado de GoogleMaps)</i>	20
<i>Ilustración 4. Grafica de número de estudiantes y género en el grado cuarto del Colegio Las Américas IED</i>	43
<i>Ilustración 5. Portada del Material Educativo de Apoyo</i>	64
<i>Ilustración 6. Hoja de créditos del Material Educativo de Apoyo</i>	65
<i>Ilustración 7. Contraportada del Material Educativo de Apoyo</i>	66
<i>Ilustración 8. Formato para datos del estudiante</i>	67
<i>Ilustración 9. Orientaciones generales del Material Educativo de Apoyo</i>	68
<i>Ilustración 10. Palabras iniciales para los estudiantes del Material Educativo de Apoyo</i>	69
<i>Ilustración 11. Palabras iniciales para los estudiantes del proceso para trabajar con el Material Educativo de Apoyo</i>	70
<i>Ilustración 12. Conceptos claves para los estudiantes de la programación básica</i>	71
<i>Ilustración 13. Ejercicio guiado No 1 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)</i>	72
<i>Ilustración 14. Ejercicio guiado No 1 del Material Educativo de Apoyo (parte 2)</i>	73
<i>Ilustración 15. Sesión 1. Ejercicio No 2 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)</i>	74
<i>Ilustración 16. Sesión 1. Ejercicio No 2 del Material Educativo de Apoyo (parte 2)</i>	75

<i>Ilustración 17. Evaluación de la Sesión 1 del Material Educativo de Apoyo.....</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración 18. Sesión 2. Ejercicio No 3 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)</i>	<i>77</i>
<i>Ilustración 19. Sesión 2. Ejercicio No 3 del Material Educativo de Apoyo (parte 2)</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración 20. Evaluación de la Sesión 2 del Material Educativo de Apoyo.....</i>	<i>79</i>
<i>Ilustración 21. Sesión 3. Ejercicio No 4 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)</i>	<i>80</i>
<i>Ilustración 22. Sesión 3. Ejercicio No 4 del Material Educativo de Apoyo (parte 2)</i>	<i>81</i>
<i>Ilustración 23. Evaluación de la Sesión 3 del Material Educativo de Apoyo.....</i>	<i>82</i>
<i>Ilustración 24. Sesión 4. Ejercicio No 5 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)</i>	<i>83</i>
<i>Ilustración 25. Sesión 4. Ejercicio No 5 del Material Educativo de Apoyo (parte 2)</i>	<i>84</i>
<i>Ilustración 26. Evaluación de la Sesión 4 del Material Educativo de Apoyo.....</i>	<i>85</i>
<i>Ilustración 27. Sesión 5. Ejercicio No 6 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)</i>	<i>86</i>
<i>Ilustración 28. Sesión 5. Ejercicio No 6 del Material Educativo de Apoyo (parte 2)</i>	<i>87</i>
<i>Ilustración 29. Sesión 5. Ejercicio No 7 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)</i>	<i>88</i>
<i>Ilustración 30. Sesión 5. Ejercicio No 7 del Material Educativo de Apoyo (parte 2)</i>	<i>89</i>
<i>Ilustración 31. Evaluación de la Sesión 5 del Material Educativo de Apoyo.....</i>	<i>90</i>
<i>Ilustración 32. Sesión 6. Ejercicio No 8 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)</i>	<i>91</i>
<i>Ilustración 33. Sesión 6. Ejercicio No 8 del Material Educativo de Apoyo (parte 2)</i>	<i>92</i>
<i>Ilustración 34. Sesión 6. Ejercicio No 9 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)</i>	<i>93</i>
<i>Ilustración 35. Sesión 6. Ejercicio No 9 del Material Educativo de Apoyo (parte 2)</i>	<i>94</i>
<i>Ilustración 36. Evaluación de la Sesión 6 del Material Educativo de Apoyo.....</i>	<i>95</i>
<i>Ilustración 37. Sesión 7. Ejercicio No 10 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)</i>	<i>96</i>
<i>Ilustración 38. Sesión 7. Ejercicio No 10 del Material Educativo de Apoyo (parte 2)</i>	<i>97</i>
<i>Ilustración 39. Sesión 7. Ejercicio No 11 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)</i>	<i>98</i>
<i>Ilustración 40. Sesión 7. Ejercicio No 11 del Material Educativo de Apoyo (parte 2)</i>	<i>99</i>

<i>Ilustración 41. Evaluación de la Sesión 7 del Material Educativo de Apoyo.....</i>	<i>100</i>
<i>Ilustración 42. Formato de Autoevaluación para el estudiante.....</i>	<i>101</i>
<i>Ilustración 43. Formato de evaluación del Material Educativo de Apoyo para el estudiante</i> <i>.....</i>	<i>102</i>
<i>Ilustración 44. Página Final del Material Educativo de Apoyo</i>	<i>103</i>

Introducción

El presente trabajo busca abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en el área de Tecnología e Informática, para tal fin se propone un Material Educativo de Apoyo titulado “Lógica Virtual: Pensando y Programando” en la cual se desarrollan 7 sesiones que contienen ejercicios que involucran procesos de razonar en abstracción, calcular, resolver operaciones matemáticas y agrupar por categorías, para la elaboración del Material Educativo de Apoyo propuesto se llevó a cabo un proceso de investigación que parte de las bases pedagógicas y continua con la metodologías y modelos pedagógicos que atiende al desarrollo de la inteligencia lógico-matemática.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera: La localización de la institución en el cual se lleva a cabo la investigación, la problemática que se quiere abordar, los referentes pedagógicos en cuanto a documentos emitidos por el MEN en educación en tecnología y que son pertinentes al objeto de investigación. Luego se presentan los conceptos relacionados con la inteligencia lógico-matemática para centrarse en los componentes relevantes a los ejercicios presentados en el Material Educativo de Apoyo. Dado que el fin primordial de este trabajo es la propuesta de un Material Educativo de Apoyo es preciso conocer las teorías y modelos pedagógicos que entran en juego a la hora de diseñar un material cuyo objetivo es abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática. En seguida se menciona la perspectiva educativa o modelo pedagógico empleado para esta propuesta, dando una visión general sobre los fundamentos del aprendizaje basado en problemas y del aprendizaje significativo, formas de evaluación, procesos y roles.

Al tener claro los conceptos teóricos y metodológicos se muestra la metodología que se utilizó para la elaboración del material, qué consideraciones se deben tener en cuenta para crear el mismo. Por último, se muestran el análisis sobre el ejercicio de observación realizado

con el Material Educativo de Apoyo en la institución, qué resultados se obtuvieron y si ayuda o no a abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en el área de tecnología e informática.

Esta propuesta Material Educativo de Apoyo puede servir a los docentes y también es susceptible de ser modificada de acuerdo a los intereses del docente que la use como ayuda en su quehacer pedagógico.

1. Planteamiento del problema

Hasta el año 2015 la localidad de Kennedy contaba con 75 instituciones distritales oficiales (Asociación Distrital de Educadores, 2015) dentro de las cuales está La institución educativa distrital Las Américas. Este colegio está localizado al sur de Bogotá, en la localidad octava (Kennedy), cuenta con dos jornadas académicas: mañana y tarde, población mixta, la población pertenece a un estrato socioeconómico 2 y 3. El área de tecnología se imparte en primaria, básica secundaria y media. El PEI del colegio es “HOMBRES Y MUJERES GENERADORES DE CAMBIOS EN LA SOCIEDAD”. (COLEGIO LAS AMERICAS IED, 2010)

El colegio ha elaborado sus planes de estudio conforme a las directrices del MEN teniendo en cuenta la ley general de educación. Para el área de tecnología en el grado cuarto de primaria, cuya población oscila entre 9 a 12 años y son aproximadamente 33 estudiantes, se plantea una intensidad horaria de dos horas semanales y el desarrollo de la clase es básicamente práctica basada en resolución de problemas, mediado por el uso del computador ya que cuenta con una sala de 20 computadores.

Uno de los temas que aparece en el plan de estudios del colegio es la programación básica en donde se programa ejercicios cotidianos matemáticos con el fin de que el

computador de la respuesta del ejercicio planteado. En la práctica educativa realizada se observó poco desarrollo de la inteligencia lógico-matemática para resolver los ejercicios planteados por el docente titular puesto que los estudiantes al presentarles una situación problema se les dificulta hallar la manera adecuada para la solución y después programarlo en el computador.

El curso es numeroso y se comparte el computador, el abordaje de la temática se les dificulta a los estudiantes al no poseer herramientas para potenciar el entendimiento de los problemas planteados ya que muchos términos tecnológicos se desconocen y es compleja su ejecución. Es así que es necesario implementar nuevas estrategias y elaborar un Material Educativo de Apoyo que sirva como recurso para llevar a buen término el desarrollo de esta temática.

En la clase de tecnología para enseñar la temática de programación básica cada par de estudiante tiene a disposición un equipo de cómputo para realizar las actividades; en él se usa un editor de texto llamado “Bloc de notas” que en el aula es utilizado para plantear y resolver problemas cotidianos basados en la matemática. Los estudiantes presentan dificultad a la hora de codificar y decodificar el lenguaje técnico debido al desconocimiento de términos y la relación de su uso en la vida práctica. Ellos están en la etapa de “Operaciones concretas” según la teoría de Piaget y, las situaciones de la vida cotidiana son más relevantes para ellos que no alcanzan a comprender situaciones abstractas como las planteadas en la clase de Tecnología e Informática de La institución educativa distrital Las Américas y que requieren habilidades para resolver operaciones matemáticas. Es algo complejo para ellos entender el uso de esta herramienta tecnológica sin tener un Material Educativo de Apoyo visual que ayude a comprender los problemas planteados en clase.

Aunque La institución educativa distrital Las Américas cuenta con varios recursos educativos para el desarrollo de las clases de tecnología, se evidencia la ausencia de Material

Educativo de Apoyo para la enseñanza de la temática de programación básica que estimule y facilite el aprendizaje de la inteligencia lógico-matemática.

El modelo pedagógico en el que se enmarca la institución es el aprendizaje significativo, el cual debe darse como producto de la interacción del estudiante con su mundo, la experiencia y la interactividad, sumado a la generación de situaciones significativas de aprendizaje. En este modelo es importante la manipulación de objetos que sean altamente significativos para el estudiante como lo dice la Evaluación de las Condiciones Básicas para la Enseñanza y el Aprendizaje (ECEA) un material educativo es “cualquier objeto o instrumento que sirva para apoyar la enseñanza y el aprendizaje supeditados al currículo y los objetivos escolares” (INEE, 2016, p. 12).

Del mismo modo la Unesco sugiere que para llevar a cabo una buena educación en tecnología se debe tener en cuenta entre otros aspectos el uso de recursos disponibles para desarrollar la actividad (por ejemplo, tiempo, espacio, materiales, relación personal docente/alumnos, etc.) (Layton, 1986). Como se puede observar los materiales hacen parte de este aspecto y en el tema de la programación básica en tecnología e informática se hace indispensable el uso de Material Educativo de Apoyo para lograr comprender las actividades propuestas por el docente ya que los estudiantes aun no comprenden las formas abstractas y el lenguaje tecnológico en el cual se basa dicha temática.

Enunciado

El presente trabajo tiene como objetivo proponer un Material Educativo de Apoyo impreso para abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática cuando se aborde la temática de la programación básica, también busca analizar la relación entre lo cotidiano y el lenguaje propio de la tecnología. En el marco de la ley general de la educación, el área de

tecnología es fundamental y su desarrollo debe ir acorde con las necesidades individuales y colectivas de la sociedad del siglo XXI las cuales exigen estar preparados tecnológicamente para afrontar los retos que se presentan con el avance de la ciencia y la tecnología. De acuerdo con lo anterior se plantea el siguiente enunciado que orienta el presente trabajo: El uso de Material Educativo de Apoyo puede abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemático desde el área de Tecnología e informática.

2. Antecedentes

Acordes al objeto de la presente investigación se revisaron varios trabajos; tres de ellos relacionados con el diseño de material educativo y uno referente al aprendizaje basado en problemas, todos estos trabajos han sido tesis presentadas por estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional en el Área de Tecnología, por lo cual son un gran aporte al conocimiento educativo.

Un primer trabajo corresponde a (Rojas Castiblanco & Lovera Pinzon, 2012), titulado “Diseño y validación del material educativo “El análisis de objetos como metodología para la enseñanza de la tecnología” como trabajo de grados para optar por el título de Licenciatura en Diseño Tecnológico, cuya situación problema se centra en la falta de recursos metodológicos y materiales educativos para docentes que favorezcan los procesos de enseñanza de la tecnología, desde la perspectiva del análisis de objetos ya que esta temática acerca al estudiante al conocimiento profundo de los objetos que son de uso cotidiano y los que se presentan del mundo artificial. El objetivo general de este trabajo fue diseñar y validar un material educativo impreso basado en la enseñanza para la comprensión que promoviera el análisis de objetos como metodología para la enseñanza en tecnología dirigido a docentes de la IED Usaquén.

La realización de este trabajo se dio en 4 fases: consulta y análisis de la información bibliográfica; diseño y construcción del material, validación del material y ajustes al material educativo. Con una serie de instrumentos los autores llevaron a cabo la fase de validación del material tales como: encuesta tipo Likert y entrevistas semi-estructuradas. Este trabajo aportó al quehacer docente en su aprendizaje al apropiarse y comprender desde “elementos teóricos, metodológicos y prácticos, el análisis de objetos como didáctica de la Tecnología.” (Rojas Castiblanco & Lovera Pinzon, 2012).

Los autores concluyeron que la realización de un material pertinente desde el punto de vista gráfico, pedagógico y teórico ayuda al diseño de materiales educativos adecuados a la situación educativa. Tener dichos conocimientos conlleva a la realización de recursos educativos cada vez más apropiados y mejorados a nivel tecnológico.

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso en la metodología que se plantea para la realización de un material educativo teniendo en cuenta los elementos pedagógicos y estructurales. A la vez la importancia de la presentación de un material educativo impreso que genere mayor entendimiento en aquellos para quienes se diseña. El trabajo de (Rojas Castiblanco & Lovera Pinzon, 2012) muestra dos aspectos a tener en cuenta para la realización de un material educativo: El enfoque pedagógico y el diseño gráfico. La manera como se debe disponer en un material impreso los gráficos, la fuente, las medidas, y a su vez el enfoque pedagógico que se aplica a la hora de su diseño.

Un segundo trabajo de (Gómez Jiménez & Rojas González, 2014) se denomina “Evaluación de un material didáctico para el área de tecnología e informática en el grado tercero en el colegio gimnasio los Alerces” publicado en la Universidad Pedagógica Nacional como tesis de grado para optar por el título de Licenciados en Diseño Tecnológico.

En este trabajo los autores partieron del problema que por medio de sus prácticas docentes pudieron evidenciar en cuanto a la comprensión y utilización de material impreso, y notaron

que si bien el material impreso permitía la reflexión, la construcción del conocimiento no se daba y por lo tanto se plantearon como objetivo evaluar el material didáctico impreso que permitiera el aprendizaje y la reflexión alrededor de la importancia de la informática en la tecnología. Los autores tomaron en cuenta los referentes teóricos del constructivismo y aprendizaje para la comprensión a la hora de plantear la metodología de su investigación.

La metodología usada fue la investigación cualitativa dado que al momento de evaluar un material se deben seguir unos ciertos parámetros para obtener resultados concretos al mismo tiempo plantearon una propuesta de realización de un material didáctico.

Las conclusiones a las que llegaron los autores fueron planteadas desde diferentes aspectos tales como el uso de los materiales, cambio de actitud hacia la clase, el trabajo en equipo, el diseño del material en cuanto a ilustraciones, color y forma, todos estos aspectos fueron evidenciados desde la evaluación que hicieron de todo el proceso y de la implementación del material didáctico concluyendo que hubo un crecimiento en la comprensión de los tópicos planteados debido al uso del material elaborado.

El trabajo de (Gómez Jimènez & Rojas Gonzalez, 2014) servirá como referente a la investigación presente en cuanto al diseño de la estructura de un material didáctico tomando en cuenta la formulación de desempeños y metas, también es importante la rúbrica usada para la evaluación que plantearon los autores del material usado en el aula.

Un tercer trabajo que servirá como referencia a la presente investigación es el titulado “Material didáctico para favorecer la innovación en estudiantes de grado sexto del Colegio Parroquial del Santo Cura de ARS en el área de tecnología e informática”, tesis presentada por (Isaza Caicedo & Puerto Rincòn, 2016) de la Universidad Pedagógica Nacional , los autores quisieron dan respuesta a la pregunta ¿Cómo se puede favorecer la innovación en estudiantes de grado sexto, desde el área de Tecnología e Informática a partir de la elaboración de un material didáctico? Basados en la observación de sus prácticas en las cuales

notaron la falta de comprensión de conceptos relacionados con tecnología como innovación, artefactos, sistemas, procesos, entre otros, pero principalmente no relacionaban el concepto de innovación lo cual dificultaba la realización de actividades propuestas para ir implementándola en el aula.

De allí Surge la necesidad de elaborar un material didáctico que favoreciera la innovación en estudiantes de grado sexto en el área de Tecnología e Informática. Se enfocaron en el aprendizaje basado en problemas a la hora de diseñar una cartilla que fue la propuesta que hicieron como material didáctico. A partir de los supuestos teóricos este método de aprendizaje propusieron 4 fases para la construcción del material: fase diagnóstica, revisión y elaboración conceptual, elaborar y aplicar el material didáctico y análisis y conclusiones.

Este trabajo aporta a la enseñanza-aprendizaje de la tecnología dado que reafirma la necesidad del uso de material didáctico en los estudiantes de básica y media y el cambio en la práctica que lleva a que los estudiantes se apropien mejor de los conceptos al experimentar con material práctico.

Es relevante este trabajo para la realización de esta investigación ya que se enfoca en la elaboración del material didáctico teniendo en cuenta la observación, experimentación y el diseño de la cartilla, además el aprendizaje basado en problemas es un tema afín con la presente investigación.

Por último se consideró pertinente revisar la tesis titulada "Evaluación de los alcances y límites del ABP en la asignatura de tecnología e informática del ciclo tres grado sexto con respecto a la identificación y solución de problemas del entorno" de los autores (Gómez Garzón & Ramírez Barrera, 2015) de la Universidad Pedagógica Nacional, el trabajo de grado se propuso para evaluar los alcances y los límites que existen en la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas y así determinar si los estudiantes reconocen o no los problemas del entorno tecnológico y que ellos mismos a plantear y resolver problemas.

Para este trabajo se toma los conceptos teóricos que se tuvieron en cuenta en la investigación de (Gómez Garzòn & Ramírez Barrera, 2015) en cuanto al aprendizaje basado en problemas: sus alcances, evaluación, características, el ABP en el Área de Tecnología para tenerlos en cuenta a la hora de diseñar un material de apoyo educativo basado en esta método de enseñanza.

Por otro lado, la institución educativa distrital las Américas cuenta con un documento llamado “MATEMATICA + TECNOLOGIA = Una opción para formar en valores” el cual es un proyecto para la institución con el fin de mejorar los procesos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. En este proyecto la metodología que plantea el licenciado Baltazar Ramón Parada es la investigación acción participativa y la describe en cuatro fases, luego expone las estrategias y actividades que se llevaron a cabo y por ultimo da unas conclusiones de la experiencia que se tuvo en el proyecto. (Parada, 2015)

El documento mencionado es un gran aporte al presente trabajo ya que muestra una opinión de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se tienen en el colegio Las Américas IED y como toda la experiencia que se tuvo ayudo a cambiar el pensamiento tanto del docente como de los estudiantes.

3. Justificación

Para la futura licenciada en Diseño Tecnológico es pertinente por una parte abordar la temática de las inteligencias múltiples dado que la educación es eminentemente una actividad humana y se trabaja con seres humanos diversos que poseen características distintas, intereses, habilidades, capacidades que los hacen ser únicos y especiales. Los conocimientos de estas habilidades ayudaran en cierta manera a encaminar el proceso de enseñanza-aprendizaje al abordar el desarrollo de dichas competencias.

Por otra parte, el desarrollo de las inteligencias múltiples se puede dar en diferentes campos del conocimiento y es ahí donde el método y las estrategias que el docente implemente resultaran en beneficio de la adquisición del conocimiento y el favorecimiento de dichas habilidades. En este trabajo se enfatiza en el método del aprendizaje basado en la solución de problemas y por ello se busca que los estudiantes desarrollen la inteligencia lógico-matemática a través de un Material Educativo de Apoyo que sea útil para llevar a cabo este desarrollo.

De acuerdo a lo planteado anteriormente los estudiantes de la licenciatura en diseño tecnológico por sus conocimientos durante el desarrollo de sus estudios académicos son los primeros llamados a realizar Material Educativo de Apoyo que pueda servir para formar sujetos competentes en la solución de problemas que se planteen en el área. Dicho material debe tener un propósito de uso que tenga en cuenta la edad y el desarrollo mental de los estudiantes, a la vez ser de fácil manejo, llamativo y que desarrolle sus competencias tecnológicas: Naturaleza y evolución de la tecnología, Apropriación y uso de la tecnología, Solución de problemas con tecnología y Tecnología y sociedad.

Se espera que este trabajo brinde un Material Educativo de Apoyo para la realización de una clase que conlleve al conocimiento de manera práctica mediante el uso y manejo de materiales facilitadores del aprendizaje en la edad en la cual se encuentran los estudiantes. Los estudiantes de grado cuarto de básica primaria de La institución educativa distrital Las Américas están en una edad en la cual el conocimiento debe ser mediado por materiales visuales debido a que su desarrollo cognitivo no les permite hacer abstracciones complejas.

El Material Educativo de Apoyo necesario para el desarrollo de esta temática debe despertar el interés y captar la atención de los estudiantes, también presentar información adecuada con experiencias simuladas cercanas a la realidad, que vivifiquen la enseñanza influyendo favorablemente en la motivación, retención y comprensión por parte del

estudiante, facilitando la labor docente por ser sencillos, consistentes y adecuados a los contenidos. (María Guadalupe Bautista Sánchez, 2014, pág. 6).

La realización de este Material Educativo de Apoyo puede ser útil para que en la clase de tecnología e informática la apropiación de conocimientos por parte de los estudiantes sea más efectiva y facilite el desarrollo de la habilidad lógico-matemática, a la vez que el profesor pueda contar con una herramienta que le permita hacer un seguimiento más individualizado al proceso de sus estudiantes y darse cuenta de la manera como estos resuelven los problemas planteados con ayuda del Material Educativo de Apoyo.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

- Proponer un Material Educativo de Apoyo para abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en niños de grado cuarto de Educación Básica desde el área de Tecnología e Informática en La institución educativa distrital Las Américas.

4.2 Objetivos Específicos

- Establecer una estructura a partir de elementos pedagógicos pertinentes para la elaboración del Material Educativo de Apoyo impreso.
- Realizar un ejercicio de observación que permita describir la pertinencia Material Educativo de Apoyo para abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en los niños de grado cuarto.

5. Marco referencial

5.1. Consideraciones para la educación en tecnología desde la GUIA 30

La inclusión de la tecnología en las instituciones educativas colombianas parten de una necesidad básica de unir la ciencia y la tecnología a la vida cotidiana, esto entendieron el ministerio de educación y las instituciones de formación docente y es por ello que se llevaron a cabo discusiones con un grupo interdisciplinario para proyectar unos objetivos acerca del que se quería enseñar en tecnología en las aulas, de allí surge la GUIA 30 en la cual se definen las competencias, los desempeños y algunas orientaciones para organizar el currículo en cada institución, teniendo en cuenta las necesidades básicas de aprendizaje y el PEI propio de cada institución.

Por lo cual se convierte en sugerencias susceptibles de ajustes y cambios como indica la GUIA 30: “En ese sentido, vale la pena señalar que corresponde a la institución escolar definir los derroteros de aprendizaje que van a observar en sus estudiantes y que éstos deben ser coherentes con cada competencia.” ((MEN), 2008). Siendo la competencia la habilidad o actitud para llevar a cabo una tarea. Las competencias se evidencian en los desempeños que se plantean.¹

Las competencias a desarrollar en el área de tecnología en los colegios están organizadas en cuatro componentes los cuales la GUIA 30 los define como: Naturaleza y evolución de la tecnología, Apropriación y uso de la tecnología, Solución de problemas con tecnología y Tecnología y sociedad. Cada uno de estos tiene en cuenta aspectos que se trabajan en el aula, según el ciclo educativo y que llevan al reconocimiento de la tecnología como un campo fundamental de la enseñanza para apropiar conocimientos acordes al mundo cambiante del siglo XXI.

¹ Ministerio de Educación Nacional, vasco, Carlos Eduardo. Introducción a los estándares básicos de calidad para la educación, 2006.

En cuanto a naturaleza y evolución de la tecnología se conceptualiza en los términos y se apropia de ellos al dar cuenta de su historia, evolución, funcionamiento, así como las relaciones que tiene la tecnología con otras disciplinas. ((MEN), 2008)

Otro componente llamado Apropriación y uso de la tecnología se enfoca en el uso de la tecnología teniendo en cuenta la pertinencia de artefactos, productos y sistemas que lleven a la optimización y potenciación de la enseñanza-aprendizaje. ((MEN), 2008)

Así como su nombre lo indica el componente Solución de problemas con tecnología procura dar cuenta de la solución de problemas relacionados con la tecnología usando diferentes estrategias para la identificación y formulación de diversas respuestas ante ciertas dificultades. ((MEN), 2008)

Por último, el componente Tecnología y sociedad se ocupa de las actitudes, la participación social y la valoración social que los estudiantes hacen de la tecnología en el marco de lo ético, lo social, lo ambiental. Los estudiantes están en capacidad de valorar el impacto que causa la tecnología bien sea positiva o negativamente y dan cuenta de su participación crítica ante estas situaciones. ((MEN), 2008)

Los pasos para alcanzar la competencia en cada componente se evidencian en los desempeños entendidos estos como:

“señales o pistas que ayudan al docente a valorar la competencia en sus estudiantes.

Contienen elementos, conocimientos, acciones, destrezas o actitudes deseables para alcanzar la competencia propuesta. Es así como una competencia se hace evidente y se concreta en niveles de desempeño que le permiten al maestro identificar el avance que un estudiante ha alcanzado en un momento determinado del recorrido escolar”. ((MEN), 2008)

Teniendo en cuenta los componentes, las competencias y los desempeños el ministerio de educación define por medio de la GUÍA 30 cuáles serán los que se deben abordar en cada

grado de enseñanza. El siguiente cuadro presenta las competencias y desempeños de cada componente para el grado cuarto y quinto de enseñanza básica primaria en tecnología:

Naturaleza y evolución de la tecnología	Apropiación y uso de la tecnología
<p>Reconozco artefactos creados por el hombre para satisfacer sus necesidades, los relaciono con los procesos de producción y con los recursos naturales involucrados.</p>	<p>Reconozco características del funcionamiento de algunos productos tecnológicos de mi entorno y los utilizo en forma segura.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Analizo artefactos que responden a necesidades particulares en contextos sociales, económicos y culturales. • Diferencio productos tecnológicos de productos naturales, teniendo en cuenta los recursos y los procesos involucrados. • Menciono invenciones e innovaciones que han contribuido al desarrollo del país. • Explico la diferencia entre un artefacto y un proceso mediante ejemplos. • Identifico fuentes y tipos de energía y explico cómo se transforman. • Identifico y doy ejemplos de artefactos que involucran en su funcionamiento tecnologías de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sigo las instrucciones de los manuales de utilización de productos tecnológicos. • Describo y clasifico artefactos existentes en mi entorno con base en características tales como materiales, forma, estructura, función y fuentes de energía utilizadas, entre otras. • Utilizo tecnologías de la información y la comunicación disponibles en mi entorno para el desarrollo de diversas actividades (comunicación, entretenimiento, aprendizaje, búsqueda y validación de información, investigación, etc.). • Selecciono productos que respondan a mis necesidades utilizando criterios apropiados (fecha de vencimiento, condiciones de manipulación y de almacenamiento, componentes, efectos sobre la salud y el medio ambiente). • Empleo con seguridad artefactos y procesos para mantener y conservar algunos productos. • Describo productos tecnológicos mediante el uso de diferentes formas de representación tales como esquemas, dibujos y diagramas, entre otros. • Utilizo herramientas manuales para realizar de manera segura procesos de medición, trazado, corte, doblado y unión de materiales para construir modelos y maquetas.

Ilustración 1 Cuadros – Competencias y desempeños establecidos en las Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología para grado cuarto (tomado de: Ministerio de Educación Nacional, 2008).

Solución de problemas con tecnología	Tecnología y sociedad
<p>Identifico y comparo ventajas y desventajas en la utilización de artefactos y procesos tecnológicos en la solución de problemas de la vida cotidiana.</p>	<p>Identifico y menciono situaciones en las que se evidencian los efectos sociales y ambientales, producto de la utilización de procesos y artefactos de la tecnología.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Identifico y describo características, dificultades, deficiencias o riesgos asociados con el empleo de artefactos y procesos destinados a la solución de problemas. • Identifico y comparo ventajas y desventajas de distintas soluciones tecnológicas sobre un mismo problema. • Identifico fallas sencillas en un artefacto o proceso y actúo en forma segura frente a ellas. • Frente a un problema, propongo varias soluciones posibles indicando cómo llegué a ellas y cuáles son las ventajas y desventajas de cada una. • Establezco relaciones de proporción entre las dimensiones de los artefactos y de los usuarios. • Diseño y construyo soluciones tecnológicas utilizando maquetas o modelos. • Participo con mis compañeros en la definición de roles y responsabilidades en el desarrollo de proyectos en tecnología. • Frente a nuevos problemas, formulo analogías o adaptaciones de soluciones ya existentes. • Describo con esquemas, dibujos y textos, instrucciones de ensamble de artefactos. • Diseño, construyo, adapto y reparo artefactos sencillos, reutilizando materiales caseros para satisfacer intereses personales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifico algunos bienes y servicios que ofrece mi comunidad y velo por su cuidado y buen uso valorando sus beneficios sociales. • Indico la importancia de acatar las normas para la prevención de enfermedades y accidentes y promuevo su cumplimiento. • Utilizo diferentes fuentes de información y medios de comunicación para sustentar mis ideas. • Asocio costumbres culturales con características del entorno y con el uso de diversos artefactos. • Identifico instituciones y autoridades a las que puedo acudir para solicitar la protección de los bienes y servicios de mi comunidad. • Participo en discusiones que involucran predicciones sobre los posibles efectos relacionados con el uso o no de artefactos, procesos y productos tecnológicos en mi entorno y argumento mis planteamientos (energía, agricultura, antibióticos, etc.). • Me involucro en proyectos tecnológicos relacionados con el buen uso de los recursos naturales y la adecuada disposición de los residuos del entorno en el que vivo. • Diferencio los intereses del que fabrica, vende o compra un producto, bien o servicio y me intereso por obtener garantía de calidad.

Ilustración 2 Cuadros – Competencias y desempeños establecidos en las Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología para grado cuarto (tomado de: Ministerio de Educación Nacional, 2008).

Para el presente trabajo se tienen en cuenta los siguientes desempeños de acuerdo a la competencia que pertenecen:

En cuanto al componente naturaleza y evolución de la tecnología, el desempeño a tener en cuenta es “análisis de artefactos que responden a necesidades particulares en contextos sociales, económicos y culturales.” Debido a la naturaleza y contenido del trabajo que se basa en el planteamiento y resolución de situaciones cotidianas.

En el componente apropiación y uso de la tecnología entre los desempeños planteados: “Sigo las instrucciones de los manuales de utilización de productos tecnológicos” y “Utilizo tecnologías de la información y la comunicación disponibles en mi entorno para el desarrollo de diversas actividades (comunicación, entretenimiento, aprendizaje, búsqueda y validación

de información, investigación, etc.).” Se refieren al uso y apropiación del Material Educativo de Apoyo para adquirir el conocimiento. El presente trabajo los tiene en cuenta dado que están implícitos en el uso del Material Educativo de Apoyo.

Siguiendo el análisis de los componentes relevantes a este trabajo se toma en cuenta en el componente de solución de problemas con tecnología el desempeño “Frente a un problema, propongo varias soluciones posibles indicando cómo llegué a ellas y cuáles son las ventajas y desventajas de cada una.” dado que la propuesta de Material Educativo de Apoyo contempla problemas cotidianos y el aprendizaje a partir de estos.

Por ultimo en el componente Tecnología y sociedad se toma en cuenta el desempeño “Asocio costumbres culturales con características del entorno y con el uso de diversos artefactos.” Ya que como anteriormente se menciona el Material Educativo de Apoyo va dirigido a situaciones problemas de orden cotidiano.

De la misma manera que el ministerio de educación plantea desempeños de acuerdo al grado de escolaridad, la GUIA 30 también da algunas sugerencias a los maestros de cómo abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje en tecnología, buscando que se maneje de manera transversal dado que el área está inmersa en las demás. También muestra algunos enlaces en donde se pueden encontrar materiales para el diseño de las clases.

Como su palabra lo dice la GUIA30 muestra, orienta el trabajo docente a la hora de realizar la práctica educativa dado que anteriormente se desconocía el verdadero objetivo de la clase y se limitaba al uso del computador y era llamada clase de solo informática. Además de las orientaciones de la GUIA 30 el ministerio de educación (MEN) es el encargado de regular el sistema educativo en Colombia por lo tanto las instituciones educativas se deben regir por las leyes que de allí emanen, tal es el caso de la ley general de la educación.

5.2. Consideraciones desde la ley general de educación para el área de tecnología

En los fines de la educación el ARTÍCULO 5° trata el relacionado con la educación en tecnología:

“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.” (Ley general de educación, 1994, pág. 2)

Este fin busca que los estudiantes se apropien del conocimiento tecnología para responder ante los retos que se le plantearan una vez que ingrese al mundo productivo.

El ARTÍCULO 20 en la sección tercera de la educación básica primaria formula los objetivos generales de la educación, entre ellos encontramos los referentes a la educación en tecnología:

“a) Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo;

c) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana;” (Ley general de educación, 1994, pág. 6)

Como se puede observar la tecnología e informática es un área fundamental del plan de estudios de cada institución educativa colombiana y por lo tanto es de obligatoriedad impartirla.

5.3. Consideraciones para la educación en tecnología desde el programa de educación en tecnología para el siglo XXI (PETXXI)

El ministerio de educación en un trabajo mancomunado con organizaciones gubernamentales propone desarrollar de manera efectiva los objetivos, fines de la educación en tecnología propuestos en la ley general de la educación, con una mirada hacia el futuro en el cual es necesario que los estudiantes se apropien de los nuevos avances tecnológicos que vertiginosamente aparecen y van cambiando con el tiempo.

El mundo globalizado de hoy en día necesita de seres humanos más capacitados en el uso de las tecnologías y que puedan resolver problemas cotidianos que se presentes. En el ámbito estudiantes la tecnología debe ser eje central que pueda transformar el entorno en el que conviven los estudiantes por ellos es un eje transversal de todas las áreas del conocimiento humano.

El PETXXI se enmarca en tres contexto temáticos , a saber: En lo general abre la discusión sobre la tecnología como tal y sus relaciones e interrelaciones con la ciencia, la técnica, la ética, el diseño, la informática y por supuesto la sociedad; en lo particular plantea la temática de la Educación en Tecnología, sus enfoques, concepciones y posibilidades de desarrollo en Colombia y en lo específico aborda y propone estrategias para el desarrollo del Área de Tecnología e Informática en el nivel de Educación Básica. (MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, 1996).

Tal como el equipo tecnológico lo señala la tecnología debe avanzar buscando estrategias para que los estudiantes se apropien de las temáticas planteadas e integren en su vida cotidiana dichos conocimientos. Es interesante la preocupación que el ministerio de educación viene prestando desde hace décadas a la implementación de la tecnología en el aula.

Para la educación básica primaria el PETXXI plantea unos objetivos generales para el Área de Tecnología e Informática:

“

- Brindar oportunidades al estudiante para trabajar en la institución y desde ella los problemas de su vida cotidiana, particularmente aquellos susceptibles de una solución tecnológica.
- Contribuir al desarrollo de las capacidades creativa, crítica y reflexiva, principalmente para el manejo creativo de la información (búsqueda, clasificación, relación, producción, comunicación) y la solución de problemas.
- Potenciar y desarrollar estrategias, métodos y actividades para el fortalecimiento del trabajo en equipo como alternativa fundamental para las actividades académicas”

(MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, 1996)

A partir de estos se describe unos niveles de complejidad de acuerdo al grado de escolaridad al tener en cuenta el diseño de ambientes de aprendizaje de la tecnología en donde en un nivel de complejidad medio - bajo (M.B. Grados 4o. y 5o.), que se caracteriza por incipientes niveles de autonomía y altos de prescripción (MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, 1996) se puedan desarrollar las competencias a las cuales se quiere llevar a los estudiantes.

Atendiendo las condiciones del nivel de complejidad y los niveles genéricos allí expuestos se definen para la educación básica escenarios globales de la siguiente manera: Para el grado 4to y 5to el tipo de escenario es exploración de conceptos y la característica estructural se define como relaciona el estudiante un concepto en varios contextos.

En síntesis el PETXXI toma en cuenta la ley general de educación y lo anteriormente expuesto en la GUIA30 yendo más allá puesto que define los escenarios, estrategias, el rol del docente, el nivel de complejidad y la metodología que se debe abordar para poder llevar a

cabo con éxito la enseñanza de la educación en tecnología en las instituciones educativas en Colombia, de modo que se logre un avance significativo en el cambio mental de los estudiantes y por ende el país logue superar los problemas y alcance una mayor apropiación de la tecnología en todos los ámbitos en donde se requiera el conocimiento científico y tecnológico, vale decir que es un gran esfuerzo del ministerio de educación (MEN) por ir cambiando la incipiente educación en tecnología que se venía dando en los colegios y busca darle un valor altamente significativo ya que se considera la tecnología como un área fundamental del conocimiento humano y no un relleno como años pasados se tomaba.

5.4. Aspectos generales del colegio las Américas IED



Ilustración 3 Ubicación colegio IED Las Américas (Kennedy)(Tomado de GoogleMaps)

La institución educativa distrital Las Américas es una institución educativa oficial ubicada en la localidad octava (Kennedy) de Bogotá. En su Proyecto Educativo Institucional “HOMBRES Y MUJERES GENERADORES DE CAMBIOS EN LA SOCIEDAD” formula los siguientes objetivos:

“

- Cumplir con las disposiciones de la ley 115 de 1994 y su Decreto Reglamentario 1860 de 1994, en lo relacionado con el Proyecto Educativo Institucional.

- Garantizar que la Institución, cumple con los requisitos de calidad y desarrolla los fines propios de la educación en el sector.
- Mejorar el Sistema de Gestión de la Institución escolar y hacerla más competitiva, al estimular su capacidad de administración y evaluación.
- Formar al ciudadano que requiere la actual sociedad, brindándole la posibilidad a nuestro estudiante de desarrollar la totalidad de sus competencias, habilidades y destrezas.
- Ofrecer al estudiante con necesidades educativas especiales (deficiencia cognitiva) un ambiente educativo favorable mediante procesos de flexibilización curricular donde se respeten las diferencias individuales y ritmos de aprendizaje, que contribuyas al desarrollo y potencialización de las habilidades cognitivas, físicas, sociales y emocionales formando personas integrales, funcionales y activas en su medio social.” (COLEGIO LAS AMERICAS IED, 2010)

La institución acoge el modelo de aprendizaje significativo para generar la construcción individual y colectiva del conocimiento y tiene como misión:

“Formar con énfasis en Valores e integralmente a sus estudiantes, como “hombres y mujeres generadores de cambios en la sociedad”, estimulando el desarrollo de su autonomía, afectividad, sabiduría y formulación del proyecto de vida, permitiéndoles desempeñarse hábilmente en lo personal, familiar, socio cultural, político y ambiental, en el reconocimiento y práctica de los derechos humanos para la construcción de una sociedad más justa e incluyente.” (COLEGIO LAS AMERICAS IED, 2010)

Como toda organización que busca trascender en el tiempo el colegio Las Américas tiene por visión convertirse en un lapso de cinco y diez años en:

- “• Un centro educativo abierto, con procesos flexibles, con una adecuada organización docente y administrativa, que responda a las necesidades de los educandos, formándolos para la vida, en procura de su desarrollo integral en el SER y HACER como Constructor de su Proyecto de Vida, que responda a los intereses y necesidades propias y colectivas que les permita ser competentes en el ámbito personal, familiar, escolar, social y laboral.
- Una entidad capaz de gestionar, orientar y facilitar procesos de cualificación de la relación social- pedagógica y la construcción de una sociedad más justa y más humana, promocionando ambientes de reconocimiento, respeto y práctica de los Derechos Humanos que conlleven a una sana convivencia en los diferentes ámbitos donde se encuentre.
- Un Colegio que brinde espacios para la construcción de una nueva cultura escolar, liderando procesos de innovación pedagógica investigativa de acuerdo al mundo globalizante sin perder su identidad cultural que ofrezca una posibilidad de educación formal, inclusiva e integral: de Modelo de Atención Pedagógica y participativa para niños con déficit Cognitivo y Síndrome de Down, de Pre-escolar, Básica,(Primaria y Secundaria) y Media Vocacional, que

estímulo en el educando la comprensión sobre el sentido y significado del estudio y su concreción en un Proyecto de Vida.

- Un Colegio que genere sensibilidad y conciencia social frente a la diferencia y que asuma con respeto y dignidad el derecho a la igualdad y tolerante ante la diferencia.
- Generadora de nuevas posibilidades académicas y laborales para sus egresados.
- Fomentar en los estudiantes procesos encaminados a desarrollar el carácter crítico y propositivo para aportar a la transformación social en determinado contexto.
- Generar herramientas con estilos de vida saludable en el ámbito de la prevención, promoción y formación con los estudiantes, padres de familia, docentes y administrativos con apoyo de las entidades intersectoriales.” (COLEGIO LAS AMERICAS IED, 2010)

En cuanto a los principios que rigen la institución están enmarcados dentro de los fines de la educación consignados en el artículo 5o de la ley general de la educación:

“

- El hombre es un ser trascendente, histórico y social
- La formación integral como tarea propia de la institución
- La construcción de la autonomía moral e intelectual de nuestros educandos
- La educación ambiental para el desarrollo de la conciencia ecológica-social
- La construcción individual y colectiva del conocimiento desde el modelo de aprendizaje significativo
- La cultura por el trabajo en la educación media
- El desarrollo de una pedagogía constitucional” (COLEGIO LAS AMERICAS IED, 2010)

6. Marco conceptual

6.1. Educación en tecnología e informática

Es mucho lo que ha avanzado el país en educación tecnológica, hasta hace unas pocas décadas no se incluía en el pensum académico como un área fundamental pero el vertiginoso avance de la ciencia y tecnología han hecho surgir una gran preocupación porque Colombia sea educada tecnológicamente para lograr estar a la par con los demás países del mundo y los

estudiantes tengan mejores oportunidades en su vida laboral en un mundo competitivo y globalizado que ya empieza a exigirles nuevos conocimientos y sin ellos quedarán rezagados.

Son varios los autores que han expuesto sus teorías acerca de lo que es la educación en tecnología a continuación se presenta algunos supuestos y sus autores más relevantes.

Gilbert en su ponencia presentada en el IV CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE LA INVESTIGACION EN LA DIDACTICA DE LAS CIENCIAS Y DE LAS MATEMATICAS CELEBRADO EN BARCELONA (ESPAÑA) afirmaba que la tecnología tiene dos amplios significados. Por un lado constituye la suma de conocimientos y capacidades que se utilizan en el proceso de solucionar problemas prácticos que son importantes para la humanidad, por ejemplo, la provisión de una vestimenta adecuada. Por otro lado, también representa los objetos o sistemas que son producto de estos esfuerzos, por ejemplo, la ropa producida. La tecnología, como la suma de proceso y producto, es tan antigua como la humanidad.”

(GILBERT, 2010)

Gilbert en su ponencia varias ocasiones hace referencia a los postulados de PACEY en uno de ellos afirma que la visión de la práctica de la tecnología se debe a él y a continuación cita lo expuesto por PACEY: “la tecnología tiene tres aspectos: el aspecto técnico, que se ocupa de los conocimientos y capacidades que se utilizan, junto con materiales tales como metales o enzimas para diseñar y hacer nuevos productos; el aspecto cultural, que se ocupa de los valores subyacentes de la elección de problemas y necesidades que se pretenden solucionar por medio de la tecnología y de los criterios utilizados para valorar los resultados de la opción elegida; el aspecto organizativo, que se ocupa de la economía y la sociología del comportamiento de la tecnología y de la utilización de sus resultados.” (PACEY, 1983)

En Colombia la preocupación por la educación en tecnología no ha sido ajena a estos postulados y desde ella la definen como un fenómeno cultural, conformado por un conjunto de conocimientos que hacen posible la transformación de la naturaleza por el hombre

siguiendo condiciones para ser mejoradas y comprendidas por las generaciones presentes o futuras. (Ministerio de Educación Nacional, 2000) Del mismo modo, la educación en tecnología se evidencia como un campo interdisciplinar, compuesto por un conjunto de conocimientos que son inherentes a la diversidad factores, actividades, procesos e instrumentos que ha creado el hombre para suplir las necesidades existentes dentro del contexto, reconociendo las dificultades y mejorando las condiciones humanas en relación con la calidad de vida de las personas de una sociedad (Ministerio de Educación Nacional, 2000)

En el marco de esta preocupación el ministerio de educación junto con un grupo de investigadores elaboro una propuesta para que sea implementada en las instituciones educativas del territorio colombiano, dicha propuesta llamada PETXXI define que: La educación en Tecnología se asume como el proceso permanente y continuo de adquisición y transformación de los conocimientos, valores y destrezas inherentes al diseño y producción de artefactos, procedimientos y sistemas tecnológicos. Apunta a preparar a las personas en la comprensión, uso y aplicación racional de la tecnología para la satisfacción de las necesidades individuales y sociales. (MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, 1996)

Para el maestro Nelson Otálora docente de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia la educación en tecnología demanda la formulación de determinadas claridades sobre el conocimiento tecnológico y sobre las implicaciones pedagógicas y didácticas que dicha formación demanda. El análisis de la educación en tecnología que el mencionado maestro hace tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- “- Los Componentes Epistemológicos de la Tecnología
- La Construcción de Instrumentos
- La Solución de Problemas
- Los Conceptos del Saber Tecnológico
- Las Competencias Básicas de Formación en Tecnología
- El Análisis y el Diseño: Posibilidades de Conocimiento
- Los Niveles de Complejidad de los Instrumentos” (Otalora, 2002)

Para este trabajo se aborda el tema de programación básica ya que es una temática que la institución acoge para los estudiantes a temprana edad, los estudiantes de grado cuarto del colegio Las Américas IED trabajan con programación HTML el cual es un lenguaje de etiquetas para crear una estructura a páginas web con el fin de comunicar o compartir contenidos. (Gauchat, 2012)

En el campo de la programación se codifica y decodifica elementos para que el sistema de cómputo entienda estos elementos, (Gauchat, 2012) nos explica que para empezar a entender este lenguaje solo es necesario tener un bloc de notas o un editor de textos en el computador para realizar ejercicios que se pueden visualizar en el navegador. Para el presente trabajo se tiene en cuenta esta temática para potenciar la inteligencia lógico-matemática debido a las diversas actividades que se pueden realizar, al momento de escribir un lenguaje en un editor de texto y que el resultado de ese lenguaje se visualice en el navegador potencia habilidades de calcular, razonar, resolver operaciones matemáticas, usar la lógica, agrupar categorías o variables. (**VER ANEXO 1**)

6.2. Inteligencia lógico-matemática

En el campo educativo las inteligencias múltiples, definidas por Howard Gardner como aquellas habilidades, destrezas, capacidades que poseen los seres humanos desarrolladas unas más que otras que demuestran la inteligencia de los seres humanos en los diferentes aspectos de la personalidad. (Gardner, 1995), se deben tener en cuenta a la hora de diseñar un ambiente de aprendizaje, en este sentido para el área de tecnología e informática se busca desarrollar las inteligencias relacionadas con el razonamiento matemático y espacial.

La teoría de las inteligencias múltiples ayuda a comprender mejor la forma como aprenden las personas; que no es única ni uniforme, estas ayudan a comprender las

habilidades en el campo educativo de los alumnos. Tener en cuenta estas inteligencias hace reflexionar acerca de los nuevos lenguajes de comunicación de los estudiantes. (Ortiz de Maschwitz, 2003)

La observación según (Ortiz de Maschwitz, 2003) es la mejor prueba para reconocer las inteligencias que posee cada alumno ya sea en el hogar, en la escuela, en el recreo o en la calle. Ella afirma que las personas no se deben situar en una sola inteligencia ya que cada individuo posee diferentes habilidades. Para esto (Ortiz de Maschwitz, 2003) muestra algunos cuestionarios para cada inteligencia que deben ser contestados por los estudiantes.

Para estimular las inteligencias múltiples en el sistema educativo hay que buscar herramientas para transformar tales como manuales, libros didácticos, mapas, periódicos, ordenadores así como estos medios ayudan, también los lugares donde se encuentren los estudiantes pueden influir en un mejor aprendizaje para fortalecer las inteligencias múltiples. (Antunes, 2014)

Por otro lado, los docentes o agentes son llamados a hacer observación y reflexiones de estos procesos cuya misión es estimular las inteligencias múltiples, estos agentes deben tener mentalidad abierta, actitud investigadora, estar dispuestos a ayudar al alumno a construirse, revisar procedimientos y evolucionar en los nuevos descubrimientos; todo esto para descubrir en los estudiantes las capacidades y habilidades que lo hacen ser como es y cómo estimular esta y unas nuevas. (Antunes, 2014)

La presente investigación busca abordar la inteligencia-lógico matemática en los estudiantes de grado cuarto, puesto que presentan dificultades con esta en la materia de Tecnología e Informática en la temática de programación.

Howard Gardner define la inteligencia lógico-matemática como la habilidad de usar la lógica a la hora de resolver problemas, llevando a cabo operaciones matemáticas (Gardner, 1999) en la etapa de operaciones concretas los estudiantes aprenden a manejar conceptos

básicos de suma, resta, multiplicación y división que le servirán más adelante para resolver problemas más complejos ,a la vez solucionar aquellos que requieran de una capacidad lógico-matemática tales problemas se pueden presentar en la cotidianidad en tareas simples de la vida haciendo uso de la abstracción. (Gardner, 2001)

Desarrollar la capacidad lógico-matemática implica tener habilidad para razonar en abstracción, para calcular, cuantificar, resolver operaciones matemáticas y capacidad de agrupar por categorías, establecer relaciones y patrones lógicos. (Ortiz de Maschwitz, 2003)

A continuación, se definen estas habilidades según la Real Academia de la lengua Española (RAE):

Razonar en abstracción: Entendiendo razonar como “Ordenar y relacionar ideas para llegar a una conclusión” (Real Academia de la Lengua Española, 2014) y abstraer como “Separar por medio de una operación intelectual un rasgo o una cualidad de algo para analizarlos aisladamente o considerarlos en su pura esencia o noción.” (Real Academia de la Lengua Española, 2014) Podemos concluir que razonar en abstracción es la capacidad mental que estructura y organiza el pensamiento para llegar a una conclusión analizando los elementos de manera aislada y conjunta a la vez.

Calcular: Según (Real Academia de la Lengua Española, 2014) calculo es “Cómputo, cuenta o investigación que se hace de algo por medio de operaciones matemáticas.” De modo que calcular es la acción que permite llegar a un resultado valiéndose de operaciones matemáticas.

Cuantificar: Es la acción de “Expresar numéricamente una magnitud de algo.” (Real Academia de la Lengua Española, 2014)

Resolver operaciones matemáticas: Según (Real Academia de la Lengua Española, 2014) resolver es ”Determinar el resultado de algo ; operación es “Conjunto de reglas que permiten,

partiendo de una o varias cantidades o expresiones, llamadas datos, obtener otras cantidades o expresiones llamadas resultados.”; y matemática significa “exacto, preciso”. Del análisis de las definiciones se desprende que resolver operaciones matemáticas es una actividad mental que partiendo de unos datos ejecuta unas acciones para llegar a un resultado exacto, concreto y preciso dando un resultado.

Agrupar por categorías: Al desglosar los términos encontramos que agrupar significa “Unir unas cosas con otras.” Y categoría significa “Cada una de las clases o divisiones establecidas al clasificar algo.” (Real Academia de la Lengua Española, 2014) de lo cual se concluye que agrupar por categorías es la acción de unir elementos con otros dependiendo a la clase que se cree.

Establecer relaciones: Según la (Real Academia de la Lengua Española, 2014) establecer es “Dejar demostrado y firme un principio, una teoría, una idea, etc. ” y la definición matemática de relación es “Resultado de comparar dos cantidades expresadas en números.” Es así que podemos entender establecer relaciones matemáticas como demostrar resultados comparar cantidades en números.

Patrones lógicos: patrón definido como “Modelo que sirve de muestra para sacar otra cosa igual.” Y lógico definido como “que opera utilizando un lenguaje simbólico abstracto para representar la estructura básica de un sistema.” (Real Academia de la Lengua Española, 2014); podemos decir que patrones lógicos son secuencias que sirven de modelo para llegar a la representación abstracta de un sistema o estructura.

El presente trabajo se abordara especialmente las habilidades para calcular, resolver operaciones matemáticas, razonar en abstracción y agrupar por categorías.

Para el desarrollo de esta inteligencia se pueden plantear en el aula diversas actividades tales como:

“

Plantear una estrategia para resolver...

Sustentar con razones lógicas las soluciones a un problema...

Traducir un lenguaje matemático...

Crear y usar formular para...

Usar y crear secuencias para...

Usar una variedad de organizadores para realizar el pensamiento como diagrama de Venn...

Aprender unidades focalizadas en temas de matemática..." (Ortiz de Maschwitz, 2003)

Buscar lógica en las cosas o descubrir cómo esta determinadas son operación que estimula la inteligencia lógico-matemática, esta inteligencia para niños mayores de 8 años empiezan confrontar, comparar, calcular, razonar y entender el concepto de cantidad. Para los estudiantes en esta etapa de operaciones concretas resulta estimulante esta inteligencia con actividades interesantes y lúdicas, con mensajes cifrados o con ayudas audiovisuales.

(Antunes, 2014)

- **Caracterización**

La inteligencia lógico-matemática se caracteriza por la facilidad del cálculo, resolver problemas, formalización de operaciones matemáticas, juegos matemáticos, comparación de conjuntos, sistemas de enumeración, pensamiento lógico, instrumentos de medida. (Antunes, 2014)

- **Actividades**

(Ortiz de Maschwitz, 2003) Nombra actividades a tener en cuenta para abordar la inteligencia lógico-matemática. A continuación, se definirán algunas de las actividades que propone las cuales tienen relación con la presente investigación en cuanto al área de

Tecnología e Informática:

- Lenguajes de programación de computadoras
- Creación y uso fórmulas
- Interpretación de códigos

- Diseño de código
- Traducir a lenguaje matemático
- Inventar cuentos con problemas, en grupos de pares

6.3. Material Educativo de Apoyo

Para este trabajo, Material Educativo de Apoyo es entendido según la Evaluación de las Condiciones Básicas para la Enseñanza y el Aprendizaje (ECEA) de México, “cualquier objeto o instrumento que sirva para apoyar la enseñanza y el aprendizaje supeditados al currículo y los objetivos escolares” (INEE, 2016, p.12) .Los materiales educativos son recursos que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, pueden ser impresos, visuales, y pretenden desarrollar la curiosidad, estimular la creatividad, y se convierte en una ayuda para el docente si éste lo usa correctamente, el material debe estar acorde al desarrollo cognitivo y a la etapa de desarrollo del estudiante, además ser diseñado de manera atractiva e interesante para lograr el aprendizaje significativo. (Ministerio de Educación del Perú, 2012)

6.3.1. Ventajas del uso del Material Educativo de Apoyo

No todo material educativo que se encuentra en el mercado conlleva a un aprendizaje significativo. Usar material educativo de buena calidad contribuye al logro de los aprendizajes motivando la expresión y comprensión oral de los estudiantes, además que el trabajo en equipo y la participación activa se estimula. El uso de un buen material educativo desarrolla habilidades comunicativas, la imaginación, la curiosidad, el emprendimiento, la afectividad y ayudan a la socialización. También el tiempo que se requiere al usar un material educativo optimiza el proceso de enseñanza y aprendizaje. (Ministerio de Educación del Perú, 2012)

6.3.2. Tipos de Materiales Educativos de Apoyo

Según el Ministerio de Educación del Perú el uso del material educativo es muy importante y han definido tres tipos a tener en cuenta.

Material Concreto: Es un material que se presta para ser manipulado, este tipo de material está dirigido a edades tempranas con el fin de explorar formas, texturas, figuras que generen habilidades motrices principalmente.

Cuadernos de trabajo: Son caracterizados por contener actividades secuenciales para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, son materiales que generan comprensión y fortalecen competencias comunicativas.

Textos escolares: Este tipo de material apoya a los docentes en su práctica pedagógica con información actualizada y certera. (Ministerio de Educación del Perú, 2012)

6.3.3. Características de los Materiales Educativos de Apoyo

Al usar materiales educativos o al diseñarlos es indispensable tener en cuenta que deben ser interesantes y útiles de acuerdo a los intereses de quien los vaya a usar, así como ser novedosos en su contenido, que le aporte algo nuevo al usuario. Los contenidos deben ser de factible aplicabilidad es decir que el lector le encuentre significación y relación con su realidad. (UNESCO, 1989)

Si el material es extenso lo más adecuado es dividirlos en partes ya sea fascículos o sesiones y no ser densos ni voluminosos, si se trata de llevar a cabo un proceso o tarea esta debe estar escrita brevemente y sin ninguna ambigüedad. El material educativo debe ser motivacional para el autoaprendizaje, es decir que quien lee quiera aprender o investigar más sobre el tema del que está aprendiendo. El material educativo debe apuntar al contexto cultural o social en el que se desenvuelve el individuo, sus intereses y motivaciones para que sea agradable. (UNESCO, 1989)

Por último y dependiendo el nivel de desarrollo cognitivo debe propiciar una lectura crítica y de análisis.

7. Perspectiva educativa

7.1. Aprendizaje basado en la solución de problemas

El proceso de aprendizaje enseñanza implica tener en cuenta varios aspectos a la hora de planificar una clase, siempre será importante el objetivo y el aprendizaje y luego el método más adecuado para llevar a cabo el cumplimiento de dichos objetivos. El aprendizaje basado en la solución de problemas es uno de los métodos más usados a la hora de querer un aprendizaje significativo. Este es propuesto por Barrows (1986) y define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”.

Por otro lado, la Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey toma el aprendizaje basado en la solución de problemas como un método que además de facilitar el aprendizaje al desarrollar habilidades para el análisis y la resolución de problemas, ayuda a que el estudiante se dé cuenta de sus propias necesidades y trabaje colaborativamente. De esta manera se compromete con su proceso. En este método se trabaja en pequeños grupos, se plantean problemas y con la ayuda de un tutor se buscan las alternativas de solución según el objetivo planteado para el logro requerido. (Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, 2008)

Trabajar desde el ABP estimula el desarrollo de habilidades en cuanto a la búsqueda y manejo de información desarrollando también las habilidades de investigación ya que lleva al estudiante al análisis del problema y la búsqueda de solución del mismo sin enfocarse solo en contenidos lo que hace que sea más práctico el conocimiento adquirido. (Madrid, 2008)

La escuela tradicional en su enseñanza pasiva no da cabida al desarrollo del pensamiento mientras que este método incluye el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza-aprendizaje; no lo incorpora como algo adicional, sino que es parte del mismo proceso de interacción para aprender. Busca que el alumno comprenda y

profundice adecuadamente en la respuesta a los problemas que se usan para aprender, enmarcado en lo filosófico, sociológico, psicológico, histórico, práctico, que busca que el conocimiento sea integral. Esta es una experiencia altamente significativa para los estudiantes ya que le permite desarrollar habilidades para trabajar colaborativamente y sistemáticamente en la obtención de un resultado. (Poot-Delgado, 2013)

7.1.1. Características del ABP

Como todo método de enseñanza-aprendizaje el ABP conlleva a una serie de características que lo diferencian de otros métodos según lo que se quiere lograr en los estudiantes. De acuerdo con el autor (Poot-Delgado, 2013), Albanese y Mitchell (1993) proponen las siguientes características de este método:

“•Es un método de trabajo activo en el que los alumnos participan constantemente en la adquisición de sus conocimientos.

- El método se orienta a la solución de problemas que se seleccionan o diseñan para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento.
- El aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor ni únicamente en los contenidos.
- Es un método que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas, pues se trabaja en grupos pequeños.
- Los cursos con este modelo de trabajo se abren a diferentes disciplinas del conocimiento
- El maestro se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje.
- Al trabajar con el ABP, la actividad gira en torno a la discusión de un problema, y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre ese problema; es, pues, un método que estimula el autoaprendizaje y permite la práctica del estudiante cuando lo enfrenta en situaciones reales, así como la identificación de sus deficiencias en los conocimientos.”

(Poot-Delgado, 2013)

7.1.2. Rol maestro – rol estudiante en el ABP

Según Carlos Antonio Poot-Delgado de la Universidad Veracruzana los roles tanto de maestro como de alumnos están definidos de la siguiente manera:

“ Del profesor:

- La actuación del mismo debe responder a una actitud pasiva (en cuanto a la transferencia de conocimientos), pero responder de un modo activo al actuar de moderador y motivador de las discusiones grupales.

De los alumnos:

- Tener conocimientos previos sobre el tema.
- Trabajar individualmente y en equipo.
- Participar mediante la expresión de sus opiniones, juicios, hechos y posibles soluciones.
- Reflexionar sobre los aprendizajes logrados. ” (Poot-Delgado, 2013)

Y para el Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid los roles tanto de maestro como alumnos en el método ABP se especifican de la siguiente manera:

“Profesor:

1. Da un papel protagonista al alumno en la construcción de su aprendizaje.
2. Tiene que ser consciente de los logros que consiguen sus alumnos.
3. Es un guía, un tutor, un facilitador del aprendizaje que acude a los alumnos cuando le necesitan y que les ofrece información cuando la necesitan.
4. El papel principal es ofrecer a los alumnos diversas oportunidades de aprendizaje.
5. Ayuda a sus alumnos a que piensen críticamente orientando sus reflexiones y formulando cuestiones importantes.
6. Realizar sesiones de tutoría con los alumnos.

Alumno:

1. Asumir su responsabilidad ante el aprendizaje.
2. Trabajar con diferentes grupos gestionando los posibles conflictos que surjan.
3. Tener una actitud receptiva hacia el intercambio de ideas con los compañeros.
4. Compartir información y aprender de los demás
5. Ser autónomo en el aprendizaje (buscar información, contrastarla, comprenderla, aplicarla, etc.) y saber pedir ayuda y orientación cuando lo necesite.
6. Disponer de las estrategias necesarias para planificar, controlar y evaluar los pasos que lleva a cabo en su aprendizaje.” (Madrid, 2008)

Ambos puntos de vista coinciden en el papel protagónico del estudiante como autor de su propio conocimiento al interactuar con otros respondiendo a los conflictos que puedan surgir siendo autónomo en sus decisiones y procurando dar su punto de vista y escuchar a los demás.

En ambos casos el rol del docente es de facilitador del proceso de aprendizaje, tutor, guiador y se deja la clase magistral de la forma tradicional.

7.1.3. Proceso del ABP

Como todo método de enseñanza aprendizaje el ABP conlleva unas fases que se deben llevar a cabo para lograr los objetivos propuestos, cabe aclarar que el proceso se puede definir al iniciar un curso o periódicamente según el nivel cognitivo y el grado en el cual estén los estudiantes, sin embargo de manera general las fases de este método las han definido los autores del mismo. (Vizcarro & Juárez, 2008)

“1. Aclarar conceptos y términos: Se trata de aclarar posibles términos del texto del problema que resulten difíciles (técnicos) o vagos, de manera que todo el grupo comparta su significado.

2. Definir el problema: Es un primer intento de identificar el problema que el texto plantea. Posteriormente, tras los pasos 3 y 4, podrá volverse sobre esta primera definición si se considera necesario.

3. Analizar el problema: En esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el problema tal como ha sido formulado, así como posibles conexiones que podrían ser plausibles. El énfasis en esta fase es más en la cantidad de ideas que en su veracidad (lluvia de ideas).
4. Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior: Una vez generado el mayor número de ideas sobre el problema, el grupo trata de sistematizarlas y organizarlas resaltando las relaciones que existen entre ellas.
5. Formular objetivos de aprendizaje: En este momento, los estudiantes deciden qué aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor, lo que constituirá los objetivos de aprendizaje que guiarán la siguiente fase.
6. Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual: Con los objetivos de aprendizaje del grupo, los estudiantes buscan y estudian la información que les falta. Pueden distribuirse los objetivos de aprendizaje o bien trabajarlos todos, según se haya acordado con el tutor.
7. Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos: La información aportada por los distintos miembros del grupo se discute, se contrasta y, finalmente, se extraen las conclusiones pertinentes para el problema.” (Vizcarro & Juárez, 2008)

Los autores (FITZGERALD, 2004) muestran los pasos para llevar a cabo el proceso de ABP:

- ✓ Paso 1: Leer y Analizar el escenario del problema
- ✓ Paso 2: Realizar una lluvia de ideas
- ✓ Paso 3: Hacer una lista de aquello que se conoce
- ✓ Paso 4: Hacer una lista de aquello que se desconoce
- ✓ Paso 5: Hacer una lista de aquello que necesita para resolver el problema
- ✓ Paso 6: Definir el problema
- ✓ Paso 7: Obtener información
- ✓ Paso 8: Presentar resultados

7.1.4. Evaluación del ABP

Una parte importante del proceso enseñanza-aprendizaje es la manera como se evalúa para analizar los alcances del método utilizado, su incidencia en el aprendizaje, sus falencias para mejorar y reorganizarlo si es necesario. Tanto para el estudiante como para el docente la evaluación se convierte en una herramienta que permite retroalimentar el proceso educativo.

En el ABP la evaluación puede ser de carácter sumativo o formativo según lo aclara el documento “La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas” escrito por Carmen Vizcarro y Elvira Juárez (2008) en cual evidencian 4 fases de evaluación:

La primera fase “¿Cuándo se evalúa?” Se realiza durante todo el proceso, durante la realización de la tarea y al finalizar. La segunda fase: “¿Qué se evalúa?” Los contenidos de aprendizaje, y el proceso llevado a cabo para la realización de la tarea argumentando sobre las tareas realizadas, el análisis, la síntesis y el resultado obtenido. En la tercera fase “¿Cómo se evalúa?” Se realiza con diversas estrategias tales como pruebas escritas, mapas mentales, evaluación en pareja, informes, exposiciones y por supuesto evaluación del tutor. Por ultimo en la fase cuarta “¿Quién evalúa?” Dado que este método busca desarrollar la autonomía y el trabajo colaborativo todos los involucrados en el proceso del ABP tienen participación por una parte el profesor quien puede evaluar todos los problemas que se han trabajado y también una dar una evaluación final, por otro lado los estudiantes que trabajan en el equipo aportan a la evaluación según su actuación en el grupo y finalmente el estudiante está en capacidad de evaluarse y a la vez evaluar a los diferentes participantes del proceso. (Vizcarro & Juárez, 2008)

Por último, de los resultados obtenidos el tutor analiza y retroalimenta el proceso.

7.2. Aprendizaje significativo

En el proceso educativo se debe tener bien claro el método que pueda llevar a un aprendizaje exitoso. Entre los métodos más eficaces planteados por varios pedagogos se plantea el Aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo se produce cuando el estudiante puede hallar la conexión entre los saberes previos y los nuevos conocimientos que lo van a llevar a aprender, teniendo

en cuenta las estructuras cognoscitivas y mentales que posee para construir a partir de ahí y con la información nueva un nuevo conocimiento. (Boggino, 2003)

Por eso es importante antes de comenzar un proceso educativo indagar por los conocimientos previos que tiene el estudiante en cuanto a conceptos, saberes, experiencias, para partir de allí e ir construyendo con el uso de varias estrategias un conocimiento no terminado que lo lleve a indagar cada vez, con mayor complejidad, un nuevo aprendizaje. (Boggino, 2003)

Para David Ausubel es importante conocer las ideas previas de los estudiantes teniendo en cuenta los mapas conceptuales para establecer relaciones de conceptos, el plantea que a lo largo del tiempo el estudiante va ampliando el significado de conceptos y a la vez estableciendo nuevas relaciones entre conceptos. (Ortiz Ocaña, 2009)

- **Tipos de aprendizaje significativo**

Para (Ausubel, 1976) existen tres tipos de aprendizaje significativo; primero está el aprendizaje por representaciones el cual se ocupa del significado de los símbolos de palabras solas. Luego tenemos el significado por proposiciones el cual consiste en dar significados a expresiones o ideas con grupos de palabras u oraciones según la experiencia que el individuo haya tenido. Por ultimo tenemos el aprendizaje por conceptos donde el individuo ya no se basa por objetos o acontecimientos sino entiende el significado de las cosas.

- **Metodología del aprendizaje significativo**

El método que el docente como guía y tutor elije para llevar a cabo un aprendizaje en los estudiantes, debe propiciar la indagación, la búsqueda, el análisis, la investigación y para (Ortiz Ocaña, 2009) existen métodos problémicos que son aquellos que le dan la oportunidad del estudiante hacer un proceso de búsqueda para la resolución de problemas.

El *dialogo problémico* es uno de estos métodos el cual consiste en que el docente comunica un material y expone descripciones dando a lo largo de su discurso situaciones

problemáticas para incentivar y despertar la atención y actividad mental de los estudiantes, este método es significativo para los estudiantes ya que es demostrativo, incrementa la motivación, el interés puesto que no es una conferencia tradicional, sino que todos hacen parte del proceso. (Ortiz Ocaña, 2009)

Otro método expuesto por (Ortiz Ocaña, 2009) es *la socialización heurística* la cual se basa en la formulación de preguntas que hace el docente para llevar a cabo un buen manejo del proceso de resolución de problemas, el dialogo en este método hace que se produzca una interacción entre los estudiantes y el docente, al igual que en el anterior método esté busca propiciar el debate, la discusión, intercambio de ideas.

Por último el método del *el descubrimiento significativo* postulado por (Ortiz Ocaña, 2009) es diferente a los anteriores puesto que en esté el estudiante resuelve problemas de manera independiente. El rol de docente es de formular preguntas y asignar tareas para que le estudiante llegue a una conclusión, se busca generar en este método la investigación, habilidades, elaboración de informes, el proceso de un método científico.

Para cada uno de estos métodos hay etapas para su desarrollo, donde transcurre el aprendizaje significativo estas son:

Motivación: Esta es la primera etapa donde se presenta el objeto a los estudiantes para tener un interés por parte de ellos y así halla una participación y motivación en el aprendizaje. En esta primera fase se tiene en cuenta el contexto del estudiante con la cultura, sus vivencias e intereses para darle una importancia con una situación u objeto que lo relacione con su cotidianidad. (Ortiz Ocaña, 2009)

Comprensión: El estudiante en esta etapa decide que le interesa aprender, es la atención y la motivación la que influye en la comprensión hacia nuevos conocimientos. El docente posee una carga en el proceso puesto que es él quien incentiva a los estudiantes a querer entender los nuevos conocimientos, la comprensión hace que el estudiante pregunte e

indague para buscar explicación y luego seguir un proceso de comprensión más compleja.
(Ortiz Ocaña, 2009)

Sistematización: Esta fase se refiere a la apropiación de contenido, el estudiante posee ya habilidades, destrezas, valores que hacen que el estudiante pueda enfrentar nuevos problemas de forma ascendente y continua. A partir de esta fase los objetos se vuelven cada vez más complejos y el estudiante logra una mejor asimilación de contenidos. (Ortiz Ocaña, 2009)

Transferencia: Esta permite que se intercambie los contenidos aprendidos ya sea en un contexto o en intereses, en esta fase se tiene en cuenta la aplicación y la ejercitación de los contenidos. (Ortiz Ocaña, 2009)

Retroalimentación: Por ultimo (Ortiz Ocaña, 2009) explica esta etapa como el desempeño del estudiante, se toma como evaluación todo el proceso del estudiante. Tanto el docente como el estudiante evalúan su desempeño para reorientarlo o ajustarlo en una nueva circunstancia.

- **Evaluación del aprendizaje significativo**

El fin de hacer una evaluación del aprendizaje significativo es conocer si se cumplieron los propósitos, la finalidad, los objetivos o la competencias, entre otros para (Rivera Muñoz, 2004) en la pedagogía hay tres explicaciones que dan respuesta a la siguiente pregunta: ¿Para qué evaluar?: *diagnostica* es la que permite extraer los datos para analizarlos y encontrar falencias que hubo en el aprendizaje significativo, *formativa* para conocer y detectar las fallas que se tienen en el proceso del aprendizaje significativo y *sumativa* para calificar y aludir a quien participo en el proceso.

Una segunda pregunta que se hace el autor (Rivera Muñoz, 2004) es ¿Qué evaluar? A lo cual responde que se debe evaluar conceptualmente lo cual hace referencia a destrezas, comprensión, relación, conocimientos, aplicación. También evaluar valorativamente en donde

se tiene en cuenta las actitudes, la cooperación, recepción, responsabilidad e interés de los estudiantes. Por último evaluar el dominio procedimental como el desplazamiento, los hábitos, la coordinación, la expresión corporal durante el proceso del aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo es un proceso en el cual de principio a fin se debe estar evaluando y quien tiene la responsabilidad de evaluar este proceso primeramente es el docente, luego deber realizar un ejercicio de autoevaluación de cada estudiante y al final una coevaluación donde los estudiantes puedan valorar su proceso y trabajos realizados. (Rivera Muñoz, 2004)

- **La resolución de problemas como metodología para el aprendizaje significativo**

Esta metodología se basa en la preparación de estudiante en el proceso que se lleva a cabo en la asignatura, este proceso va ligado a la apropiación de conocimientos que los estudiantes tienen a lo largo de su vida en diferentes ámbitos como el hogar, la sociedad, la vida. (Ortiz Ocaña, 2009)

La resolución de problemas en el aula son dirigidos por el docente, y es una parte fundamental en el desarrollo de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, cobra mucha importancia que el docente vincule las temáticas planteadas en la clase con la realidad de los estudiantes y su contexto. (Ortiz Ocaña, 2009)

8. Metodología

En este capítulo se presenta la descripción de las fases realizadas para el desarrollo del presente trabajo de grado, el cual corresponde a la elaboración de una propuesta de un Material Educativo de Apoyo (es un medio didáctico puesto que es un recurso elaborado en donde el maestro lo emplea con los estudiantes para facilitar el desarrollo del proceso de enseñanza) , este Material Educativo de Apoyo tiene como fin abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en niños de grado cuarto de Educación Básica desde el área de Tecnología e Informática de la Institución Educativa Distrital Las Américas.

La propuesta del Material Educativo de Apoyo consiste en una cartilla la cual está estructurada de la siguiente manera: Una portada, una contraportada, una hoja de créditos, orientaciones generales, presentación de la cartilla para los estudiantes, objetivos de la cartilla, etapa instructiva sobre cómo usar la información presentada para la resolución de cada actividad planteada, luego se presentan 7 sesiones en las cuales 5 sesiones contienen cada una el planteamiento de un problema matemático con su respectiva ilustración, continuada con frases y/o cuestionarios que dirigen el proceso del estudiante y estas 5 sesiones tienen el lenguaje de programación completo, e incompleto en algunas sesiones para ser llenado por los estudiantes y luego para su debida ejecución en el computador.

Enseguida se muestra 2 sesiones más, una de ellas se plantean dos enunciados sin ilustración con el fin de que los estudiantes grafiquen o ilustren el enunciado y saber cómo entienden los problemas. Y la última sesión contiene dos ilustraciones y los estudiantes deberán plantear el enunciado de acuerdo al dibujo. En estas sesiones la página donde se encuentra la programación escrita estará en blanco para ser llenada por los estudiantes. Por último se elabora una hoja de autoevaluación de todo el proceso.

El Material Educativo de Apoyo es aplicado a 33 estudiantes que oscilan en edades entre 9 a 12 años de la ciudad de Bogotá en la localidad octava (Kennedy) pertenecientes a estratos 1,2 y 3.

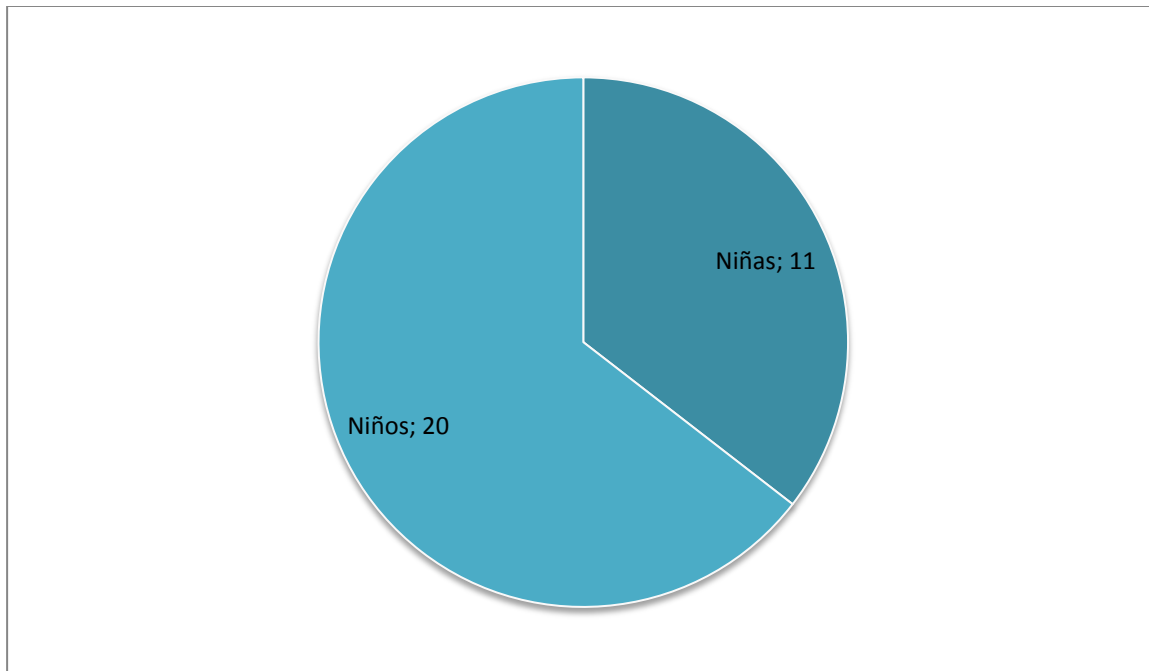


Ilustración 4. Grafica de número de estudiantes y género en el grado cuarto del Colegio Las Américas IED

Se espera que con el uso del Material Educativo de Apoyo en los estudiantes favorezca el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática al resolver problemas planteados basados en el método de resolución de problemas con la ayuda del computador y sea para los docentes una ayuda en la temática de programación básica como está planteado en el plan de área de la institución.

La construcción del Material Educativo de Apoyo se basa en 4 fases a continuación descritas:

Fase 1: Diagnostica: En esta fase se observó durante la práctica educativa que los estudiantes de grado cuarto de primaria de La institución educativa distrital Las Américas se les dificultaba resolver problemas matemáticos para ser resueltos usando el lenguaje de

programación que el docente titular planteaba. Se indaga el contexto escolar y el ambiente de aprendizaje, así como la metodología usada por el docente y los recursos a su disposición.

Para lo anterior se empleó el instrumento del formato de observación que se realizó en la práctica educativa con estudiantes de grado cuarto del colegio Las Américas IED (**VER ANEXO 2**)

Fase 2: Construcción del marco teórico: Esta propuesta está sustentada en los diversos autores que tratan sobre los temas relacionados con la problemática planteada y las investigaciones anteriores a esta para tener bases teóricas para la realización de un Material Educativo de Apoyo. Para ello se estructuro abordando las temáticas relacionadas con las inteligencias múltiples especialmente la inteligencia lógico-matemática, el aprendizaje basado en la resolución de problemas, el aprendizaje significativo, pautas para la elaboración de un Material Educativo de Apoyo, lineamientos curriculares del área de tecnología.

Fase 3: Elaboración y aplicación del Material Educativo de Apoyo: Teniendo en cuenta la problemática observada en la institución y los referentes teóricos mencionados en la fase anterior se procede al diseño del Material Educativo de Apoyo que favorezca el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en los estudiantes de grado cuarto, a partir de elementos pedagógicos pertinentes.

Se elabora una cartilla con la estructura adecuada según los referentes teóricos y pedagógicos.

Fase 4: Resultados y conclusiones: En esta fase se analiza la incidencia del Material Educativo de Apoyo en el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, el uso dado a la

cartilla, y por último se realiza un ejercicio de observación que permita describir su pertinencia en el proceso educativo.

A partir de estas fases se propone la cartilla titulada “Lógica virtual: Pensando y programando”

9. Propuesta

Esta propuesta busca abordar en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Distrital Las Américas la inteligencia lógico-matemática mediante el uso de una cartilla como apoyo a la clase de tecnología e informática en cuanto tiene que ver con el lenguaje de programación. Se tiene en cuenta para la elaboración de esta cartilla los lineamientos dados en la GUIA 30 por parte del Ministerio de Educación ya que son el insumo para el desarrollo de la tecnología como área fundamental del proceso educativo.

La propuesta busca describir los desempeños enunciados en el marco referencial debido a su concordancia con la temática abordada en este trabajo.

En esta propuesta los fundamentos teóricos respecto al aprendizaje basado en la solución de problemas cobran importancia debido a que las actividades propuestas en la cartilla se basan en este método de enseñanza-aprendizaje, por otra parte, el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática es el objetivo principal del material diseñado y concierne al contexto educativo brindar las herramientas adecuadas para su potenciación.

Se busca que con esta propuesta el estudiante adquiera un aprendizaje que sea significativo, por ello se tienen en cuenta los referentes pedagógicos del aprendizaje significativo como enfoque educativo.

Para el diseño de esta propuesta se tiene en cuenta el nivel académico, desarrollo del lenguaje e intereses de los estudiantes sabiendo que para el ciclo 2 es importante las

operaciones concretas y la abstracción aún no está desarrollada, se hace énfasis en el diseño en cuanto a que motive, atraiga, que interese a los estudiantes y fácil de manejar.

La propuesta trata de una cartilla tipo cuaderno de trabajo en el cual el estudiante puede desarrollar las actividades secuenciales para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, generando comprensión y fortaleciendo las competencias comunicativas.

9.1. Estructura de la propuesta del Material Educativo de Apoyo

El siguiente es el diseño estructural de la propuesta llamada “Lógica virtual: Pensando y programando” teniendo en cuenta dos aspectos: el diseño metodológico y el diseño gráfico. En cuanto al diseño metodológico se tienen en cuenta los contenidos a tratar, el tipo de lenguaje usado, los objetivos a desarrollar. Y para el diseño gráfico se describen las características del Material Educativo de Apoyo (Cartilla).

Se detallan a continuación los anteriores dos aspectos:

9.1.1. Diseño Gráfico del Material Educativo de Apoyo

Tipo de material: Cuaderno de trabajo

Medidas: A5

Material: Portada: Propalcote

Contenido: Propalcote

No páginas: 42

Fuente: SWMono

Tamaño de la fuente:

Títulos: 30 pt

Subtítulos: 24 pt

Textos: 13 pt

Color de fuente: Negro

Ilustraciones: Se realizan en Photoshop y van relacionadas con el problema a resolver para motivar, y hacer más amena la actividad, debe ser colorida, comprensible para los estudiantes y pertinente al tema que se está tratando.

9.1.2. Diseño de Contenidos del Material Educativo de Apoyo

Portada: “Lógica Virtual: Pensando y programando” el título recoge aspectos relevantes a la problemática planteada, debe ser llamativo y en este caso la palabra virtual es usada para atraer la atención del estudiante. El título debe utilizar lenguaje acorde a un estudiante de cuarto grado de educación básica primaria y así también el color debe ser llamativo para él. Ya que se trata de la portada, el tamaño y tipo de fuente es muy importante, así como su distribución en el formato, y debe ir acompañado de una ilustración que invite a su uso.

El nombre del autor debe estar impreso en la portada, pero no ser el punto focal de atención.

Contraportada: Es la página siguiente a la portada y en ella está impreso una frase motivadora, ingeniosa, que busca hacer reflexionar al estudiante en torno a ella, acompañada de una ilustración.

Hoja de créditos: En esta sección se presenta la institución, el grado/curso a la cual va dirigido el Material Educativo de Apoyo, el autor, ciudad, fecha y año de elaboración.

Orientaciones: Es una página en la cual se presentan los objetivos de la cartilla, se hace una introducción sobre lo que se encontrará en ella.

Palabras iniciales: Se dirige a los estudiantes en forma respetuosa y atrayente dándoles a conocer de manera global que va a encontrar en la cartilla y motivándolos a que usen y disfruten el material, también se enuncia que se espera lograr en esta cartilla.

Conceptos a tener en cuenta: Descripción de términos que serán usados a lo largo del trabajo en la cartilla usando diferentes organizadores gráficos.

Sesiones: Se presentan ejercicios acompañados de una ilustración alusiva y en la otra página se muestra el lenguaje de programación que debe ser ejecutado en el computador para resolver el problema. Estos ejercicios tienen instrucciones sobre cómo resolver y realizar la actividad siguiendo los pasos que plantea el aprendizaje basado en la solución problemas, a manera de ejemplo, para que después el estudiante realice las demás actividades por su propia cuenta.

Actividades: Van orientadas al desarrollo de la inteligencia lógico-matemática por ello se utiliza el método de aprendizaje basado en la solución de problemas, en el cual se plantea de la siguiente manera en cada actividad:

Enunciado: Este plantea un problema cotidiano el cual implica para su solución el empleo de operaciones matemáticas.

Ilustración: Se diseña para que acompañe el enunciado e ilustre el problema para que el estudiante pueda visualizar el problema y le sea más fácil analizarlo.

Pasos a seguir: En cada actividad se le recuerda al estudiante los pasos a seguir para resolver el problema planteado según el método de aprendizaje basado en problemas teniendo en cuenta las características de la inteligencia lógico-matemática.

Lenguaje de programación: Se presenta el lenguaje de programación que deberá ser usado como guía para la solución del problema y su ejecución en el computador, así como las variables que se deben usar.

A medida que se va realizando cada actividad, en la parte del lenguaje de programación se van elidiendo conceptos para que los estudiantes completen según la información de cada enunciado.

Por último, se plantean 4 enunciados más para ser ejecutados autónomamente sin ilustración ni lenguaje de programación.

Autoevaluación: Se presenta un formato de autoevaluación para que el estudiante evalúe el proceso que ha tenido, analice lo que puede hacer, lo que le falta y sugiera alternativas. Esto para que el estudiante sea consciente de su propio proceso educativo.

10. Propuesta del Material Educativo de Apoyo

LÓGICA VIRTUAL: PENSANDO Y PROGRAMANDO

Para la propuesta del Material Educativo de Apoyo se considera los siguientes elementos pedagógicos relacionados con la perspectiva educativa en cuanto al aprendizaje significativo.

Conexión entre los saberes previos y conocimientos nuevos	Se hace uso del conocimiento matemático y decodificación del lenguaje matemático al lenguaje de programación.
Método dialogo problémico	El docente presenta el Materia Educativo de Apoyo para incentivar y despertar la atención y actividad mental de los estudiantes.
Motivación	En el Material Educativo de Apoyo se dan unas orientaciones para usarlo y se invita a los estudiantes a ser parte activa de su proceso. Cada sesión tiene en cuenta situaciones muy cercanas al estudiante y esto despierta el interés.
Comprensión	El material da origen a que se planteen preguntas al docente y este pueda resolver las

	inquietudes para una mayor comprensión.
Sistematización	Se incluye en el Material de Apoyo Educativo programación que debe ser ejecutada por los estudiantes y así adquirir habilidades y destrezas lógico-matemáticas.
Transferencia	Se mantiene la misma metodología para cada sesión con el fin de que los estudiantes apliquen la apropiación de contenidos.
Retroalimentación	Se presenta una evaluación y una co-evaluación de los saberes aprendidos.

También se consideran elementos pedagógicos del modelo educativo aprendizaje basado en la solución de problemas.

Aclarar conceptos y términos	En el Material Educativo de Apoyo se aclaran dos términos en cuanto a la programación y la manera como se debe desarrollar cada sesión.
Definir el problema	En cada sesión hay un planteamiento de un problema
Analizar el problema	El Material invita a los estudiantes a que analicen cada ejercicio para hallar la solución.
Obtener información	El Material Educativo de Apoyo está diseñado con ayudas visuales e información

	relevante a la programación.
Aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor ni únicamente en los contenidos.	En cada sesión hay actividades que debe realizar el estudiante basadas en problemas cotidianos.
Se abren a diferentes disciplinas del conocimiento	Para cada actividad la matemática y la tecnología se relacionan así como otras áreas del conocimiento.
Estimula el autoaprendizaje	Los ejercicios pretenden que el estudiante sea artífice de su propio conocimiento y darse cuenta de sus aciertos y errores.
Trabajar individualmente y en equipo	Los ejercicios están planteados para ser resueltos por un estudiante o entre pares.
El docente tiene que ser consciente de los logros que consiguen sus alumnos	En cada sesión se realiza una autoevaluación de los logros obtenidos y se hace la retroalimentación.
Presentar resultados	Al final de cada sesión el estudiante presenta el resultado obtenido.
Argumentar sobre las tareas realizadas, el análisis, la síntesis y el resultado obtenido	Cada sesión cuenta con una autoevaluación del proceso llevado a cabo.

A continuación se presenta la manera como está estructurado el Material Educativo de Apoyo

Orientaciones generales
Esta cartilla es un Material Educativo de Apoyo que ayudara a potenciar la inteligencia lógico-matemática por medio de ejercicios prácticos que tienen en cuenta la resolución de

problemas.

Se presentan las situaciones problemáticas junto al lenguaje de programación necesaria para ser ejecutadas en el computador.

Cada problema va ilustrado para que se facilite la comprensión.

Esta cartilla consta de 10 sesiones. Cada sesión cuenta con objetivos, planteamiento del problema, aclaración de términos, análisis y resultados.

Palabras iniciales a los estudiantes

En este apartado se hace una invitación al estudiante para que acoja la cartilla mostrando los beneficios que obtendrá al hacer uso de ella y busca motivarlo para que potencie la inteligencia lógico-matemática.

“Querido estudiante

En tus manos tienes un material que te será de apoyo para afianzar tus conocimientos y habilidades en el área de Tecnología. Hoy en día el uso de esta herramienta es primordial para tener un buen desempeño académico y lograr mejores resultados prácticos en la vida diaria.

Encontraras ejercicios sencillos, acordes a tus gustos y a tu edad.

Realiza cada sesión con mucho ánimo y seguro te divertirás a la vez que vas aprendiendo.”

Sesión 1

Propósitos	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar y despertar la atención y actividad mental de los estudiantes por medio del dialogo problémico. - Generar autonomía en los estudiantes para transferir datos.
Problema	Se plantea el siguiente problema :

<i>1</i>	Uno de los medios para llegar a Monserrate es El Teleférico, el máximo peso que soporta el teleférico es de 1000kilos. Una persona promedio pesa 70kilos ¿Cuántas personas pueden subir al teleférico?
<i>Ejercicio</i>	Actividades
<i>1</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="427 488 1428 996">- Motivación al tema: Se plantean unas preguntas sencillas sobre conocimiento que tienen del sitio mencionado en el problema. (Monserrate) ¿Has oído hablar de Monserrate? (si__ /no__) ¿Has ido a Monserrate? (si__ /no__) ¿Sabes que es un Teleférico? (si__ /no__) Si has ido a Monserrate describe como fue tu experiencia:_____ <li data-bbox="427 996 1428 1146">- Enunciado del problema: En esta parte los estudiantes tienen en cuenta la información que da el problema y recurren a la imagen para entenderlo. <li data-bbox="427 1146 1428 1370">- Análisis del problema: Los estudiantes con ayuda del maestro indagan acerca de las operaciones matemáticas necesarias para llevar a cabo la solución del problema. <li data-bbox="427 1370 1428 1520">- Definir el problema: Los estudiantes pasan la información al lenguaje de programación y empiezan a usar las variables adecuadas al ejercicio. <li data-bbox="427 1520 1428 1744">- Obtener información: Los estudiantes obtienen los resultados de acuerdo a la información que ingresaron. <li data-bbox="427 1744 1428 1895">- Presentar resultados: Los estudiantes constatan sí estuvieron acertados o no. El docente va retroalimentando el proceso para su correcta ejecución. <li data-bbox="427 1895 1428 2027">- Los estudiantes escriben la respuesta a la pregunta planteada en el problema.

Problema 2	Se plantea el siguiente problema : En un colegio para la elección del personero se presentaron dos candidatos uno de la mañana y otro de la tarde, el total de votos fue de 520. El candidato de la jornada mañana obtuvo 183 votos a favor y hubo 106 votos en blanco. ¿Cuántos votos obtuvo el candidato de la jornada tarde? ¿Quién ganó las elecciones?
Ejercicio 2	Actividades - Motivación al tema: El docente introducirá el tema haciendo una charla sobre la importancia de la participación de los estudiantes en la vida escolar. - Enunciado del problema: Se presenta el problema y se analiza la ilustración que lo acompaña. - Análisis del problema: Se analizan los datos presentes en el planteamiento del problema - Definir el problema: El docente indaga por los conocimientos que tienen los estudiantes sobre los términos usados en el planteamiento del problema y aclara aquellos que no conozcan. - Obtener información: Se hace uso de la lógica para transferir los datos requeridos al lenguaje de programación. - Presentar resultados: El estudiante evidenciará si los componentes que usó fueron los correctos al dar el resultado y compararlo con el de sus compañeros.
Evaluación	- ¿Transfieres los datos al computador sin solicitar ayuda? - ¿Elijes las operaciones para resolver un problema?

	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Usas adecuadamente el lenguaje de programación para la solución del problema? - ¿Agrupas variables por categorías en el computador?
--	---

Sesión 2	
Propósitos	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificar datos para introducirlos a un lenguaje de programación. - Potenciar habilidades y capacidades de los estudiantes para el desarrollo de resolución de problemas.
Problema	<p>Se plantea el siguiente problema :</p> <p>El Youtuber El RUBIUSOMG gana 3.500 por cada vista, FERNANFLOO gana 4.000 por cada vista y YUYA gana 4.800 por cada vista, si cada uno de ellos en un video tiene 318 Vistas ¿cuánto gana cada uno?</p>
Ejercicio 3	<p>Actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motivación al tema: El docente por el conocimiento que tienen los estudiantes sobre los Youtubers. - El docente presenta el problema sobre los Youtubers, aclara términos y los estudiantes van analizando el problema y según los datos. - Análisis del problema: Con ayuda del docente los estudiantes determinaran las variables que deben tener en cuenta para resolver el problema en el lenguaje de programación. - Luego definir las variables, los estudiantes determinan las operaciones matemáticas que son requeridas para la solución del problema. - Presentar resultados: Después de ingresar todos los datos los estudiantes con ayuda del docente comprobaran si los datos ingresados fueron correctos.

Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Reconoces que son vistas y que es un Youtuber? - ¿Tomas en cuenta los datos, los analizas y haces la operación necesaria para la solución? - ¿El resultado que obtuviste es producto de la elección de los datos? - ¿Eres capaz de clasificar los datos según su categoría?
------------	---

Sesión 3	
Propósitos	- Desarrollar en los estudiantes la capacidad para manejar variables de cantidad.
Problema	<p>Se plantea el siguiente problema</p> <p>Un cantante obsequio al colegio 1000 para asistir a su concierto, si en la institución hay 14 cursos para ser equitativos de a cuantas boletas se darían por curso.</p>
Ejercicio 4	<p>Actividades</p> <p>El docente pregunta a los estudiantes sobre sus gustos musicales para introducir el problema que se planteara.</p> <p>El docente presenta el problema planteado en la cartilla y discute con los estudiantes sobre las variables presente con ayuda de la ilustración.</p> <p>Los estudiantes analizan el problema, y van introduciendo los datos al lenguaje de programación comprobando si las operaciones matemáticas que hicieron son correctas o incorrectas.</p> <p>Luego se socializa el resultado y se analiza los errores cometidos y aciertos cometidos.</p>
Evaluación	<p>-¿Usas la división para repartir equitativamente?</p> <p>-¿Tomas en cuenta los datos, los analizas y haces la operación necesaria para la</p>

	<p>solución?</p> <p>-¿Usas la división para resolver el problema?</p> <p>-¿En la programación incluyes variables “cantidad de boletas” y “cantidad de cursos”?</p>
--	--

Sesión 4	
Propósitos	- Propiciar en los estudiantes el desarrollo del razonamiento la abstracción.
Problema	<p>Se plantea el siguiente problema</p> <p>Un huevo cuesta 350pesos Y Una canasta de 30huevos cuesta 9.200 pesos</p> <p>¿Cuánto se ahorró al comprarlo por canasta?</p>
Ejercicio 5	Actividades
	El docente introduce el tema preguntando a los estudiantes por su dieta alimentaria.
	El docente invita a un estudiante a realizar la lectura del enunciado. Indaga los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre temas de unidades y decenas.
	El docente pregunta a los estudiantes si entienden que es lo que deben hacer, y con base en sus respuestas aclara dudas sobre qué es lo que se espera del ejercicio.
	Los estudiantes trabajan en el análisis del problema buscando las operaciones matemáticas necesarias para llevar a cabo la tarea. Luego introducen los datos al computador, comparar los resultados obtenidos y comentan como los obtuvieron.
Evaluación	<p>-¿Eres capaz de analizar que a mayor cantidad menor valor?</p> <p>-¿Efectúas las operaciones necesarias de forma ordenada?</p>

	<p>-¿Reconoces que debe hacer más de una operación matemática?</p> <p>-¿Hiciste dos operaciones en el lenguaje de programación?</p>
--	---

Sesión 5	
Propósitos	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar en los estudiantes la capacidad para realizar operaciones matemáticas en un orden lógico.
Problema 1	<p>Se plantea el siguiente problema</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desde hace 12 días Camilo compra un sobre de cartas de MINECRAFT al salir del colegio, cada sobre contiene 4 cartas, un tío le regalo 8 sobres y camilo le regalo a un amigo 2 sobres. ¿Cuántas cartas de MINECRAFT tiene camilo?
Ejercicio 6	<p>Actividades</p> <p>El docente realiza pregunta sobre el juego de MINECRAFT para motivar a los estudiantes.</p> <p>Un estudiante leerá en voz alta el planteamiento del problema que será trabajado en la clase. Con ayuda del docente se representa el problema para entender las variables.</p> <p>En esta sesión los estudiantes trabajaran solos y el docente observara los procesos y las acciones que están llevando a cabo, pero sin intervenir en ellas.</p> <p>Los estudiantes proceden al análisis y decodificación del resultado obtenido. El docente evaluara el proceso llevado a cabo, los resultados y hará una retroalimentación.</p>
Problema 2	<p>Se plantea el siguiente problema</p> <ul style="list-style-type: none"> - Juan va a mundo aventura y quiere disfrutar de las siguientes atracciones: <p>Troncos: 15 min</p>

	<p>Montaña Rusa: 8min</p> <p>Chocones: 5min</p> <p>Juan dispone de una hora para cada atracción ¿Cuántas veces pudo Juan estar en cada atracción?</p>
Ejercicio	Actividades
7	<p>El docente invita a los estudiantes a contestar las preguntas planteadas en la cartilla sobre parque de diversiones.</p> <p>Conoces el parque Mundo Aventura (si_/no_)</p> <p>A cuántas atracciones has ingresado _____</p> <p>Cuántas veces ingresas a la misma atracción _____</p>
	<p>Luego de indagar por los pasatiempos de los estudiantes como parte de la motivación el docente lee la introducción del problema y un estudiante va dando los datos a tener en cuenta. Aclarados los términos y comprendida la tarea a realizar los estudiantes comienzan a realizar la decodificación de la información y pasarla al lenguaje de programación.</p>
	<p>Los estudiantes deberán reconocer el orden de las operaciones que se deben realizar para que al ingresar los datos el resultado sea correcto.</p>
Evaluación	<p>-¿Efectúas las operaciones paso a paso?</p> <p>-¿Realizas un proceso de análisis según los datos dados?</p> <p>-¿Realizas las operaciones en el orden correcto y las incluye en el lenguaje de programación?</p> <p>-¿Asumes el lenguaje de programación al introducir los datos adecuadamente?</p>

Sesión 6

Propósitos	- Potenciar la habilidad para graficar información.
------------	---

<p>Problema</p> <p>1</p>	<p>Se plantea el siguiente problema</p> <p>María tiene 3 cajas de lápices de colores y cada una contiene una docena de colores, en cada caja hay 3 colores azules y 3 colores verdes. ¿Cuántos lápices de otros colores diferentes del azul y el verde tienen María en total?</p>
<p>Ejercicio</p> <p>8</p>	<p>Actividades</p> <p>El docente leerá la información junto con los estudiantes y se establece el propósito de la tarea. El docente explora el conocimiento que tienen los estudiantes sobre unidades y decenas.</p> <p>Los estudiantes trabajarán en el desarrollo de la actividad y el docente monitorea el proceso. Luego se socializa el trabajo, los estudiantes explicarán sus dibujos. Y se resolverá el ejercicio e ingresarán los datos al lenguaje de programación.</p>
<p>Problema</p> <p>2</p>	<p>Se plantea el siguiente problema</p> <p>Juanito tiene 16 años, Luis tiene 22 años, Pedro tiene 12 años más que Luis y María tienen 2 años menos que Pedro. ¿Cuántos años tienen Pedro y María?</p>
<p>Ejercicio</p> <p>9</p>	<p>Actividades</p> <p>El docente lee el problema junto con los estudiantes, y les explica que por ser el último ejercicio deberán realizar por sí mismos todo el proceso poniendo en práctica el conocimiento adquirido.</p> <p>Los estudiantes deberán establecer las relaciones que se presentan en el enunciado y deberán graficarlas de la manera correcta con la supervisión del docente que irá retroalimentando el proceso.</p> <p>Los estudiantes explicarán a los demás su proceso y el resultado obtenido del ejercicio.</p> <p>Por último se hará una autoevaluación y co-evaluación del proceso en cuanto al</p>

	uso y utilidad de la cartilla.
Evaluación	<p>-¿Concuerda el gráfico con lo planteado en el problema?</p> <p>-¿Están todos los datos graficados?</p> <p>-¿Relacionas adecuadamente los datos indicados en el enunciado?</p> <p>-¿Graficas adecuadamente las variables enunciadas?</p>

Sesión 7	
Propósitos	- Potenciar a habilidad creativa y lógica de los estudiantes.
Problema 1	<p>Los estudiantes deben escribir el planteamiento del problema de acuerdo a los datos presentados en las gráficas. Generando una pregunta siguiendo el ejemplo de los problemas anteriores.</p> <p>Lo que se espera que el estudiante plantee:</p> <p>(EL edificio Burj Khalifa mide 828m La Torre de Shanghái mide 196m menos que el edificio de Burj Khalifa La Gran Torre Santiago mide 300m menos que la Torre de Shanghái ¿Cuánto mide la torre de Shanghái y La Gran Torre Santiago?</p>
Ejercicio 10	<p>Actividades</p> <p>El docente hace preguntas relacionadas con el dibujo que se encuentra en el ejercicio 8 de la cartilla e invita a los estudiantes a formular el enunciado del problema de acuerdo a la ilustración. El docente indica que tengan en cuenta como se han planteado los problemas anteriores.</p> <p>Los estudiantes pondrán a prueba su lógica de acuerdo a los datos dados y deberán una pregunta sobre tamaño, al igual deberán conocer las operaciones matemáticas para que el ejercicio sea resuelto.</p> <p>Los estudiantes socializaran lo escrito y el docente evaluara el trabajo realizado</p>

	teniendo en cuenta el uso de variables, el orden lógico y la pregunta que se hizo.
Problema 2	<p>Los estudiantes deben escribir el planteamiento del problema de acuerdo a los datos presentados en las gráficas. Generando una pregunta siguiendo el ejemplo de los problemas anteriores.</p> <p>Lo que se espera que el estudiante plantee:</p> <p>Santiago lleva un perro que pesa 11 libras y Juan lleva un perro que pesa el doble que el perro de Santiago, Laura lleva una tortuga que pesa 3 veces menos que el perro de Santiago. . ¿Cuánto pesa la tortuga de Laura?</p>
Ejercicio 11	<p>Actividades</p> <p>El docente hace preguntas relacionadas con el dibujo que se encuentra en el ejercicio 9 de la cartilla e invita a los estudiantes a formular el enunciado del problema de acuerdo a la ilustración. El docente indica que tengan en cuenta como se han planteado los problemas anteriores.</p> <p>Los estudiantes pondrán a prueba su lógica de acuerdo a los datos dados y deberán una pregunta sobre peso y tamaño, al igual deberán conocer las operaciones matemáticas para que el ejercicio sea resuelto.</p> <p>Los estudiantes socializaran lo escrito y el docente evaluara el trabajo realizado teniendo en cuenta el uso de variables, el orden lógico y la pregunta que se hizo.</p>
Evaluación	<p>-¿Tienes en cuenta los datos de un gráfico al realizar un enunciado?</p> <p>-¿Planteas adecuadamente un enunciado proporcionando los datos necesarios?</p> <p>-¿El enunciado está correctamente expuesto para que los datos ingresados lleven a una solución?</p> <p>-¿Clasificas los datos y los introduces adecuadamente?</p>

Evaluación de las sesiones
<ul style="list-style-type: none"> - En cada sesión se evaluara la comprensión de la actividad, ¿cuantos estudiantes conocen del tema? ¿Cuál fue su reacción frente a la cartilla? ¿Fue más fácil resolver el ejercicio que en otras ocasiones? - Se evaluara las actitudes frente a la cartilla ¿es divertida? , ¿es aburrida? ¿es interesante? - Al igual se evaluara la expresión corporal durante el proceso, ¿necesitaron ayuda? ¿hubo distracción? ¿Hubo atención de todos los estudiantes? - En cada sesión se realiza un pequeño cuestionario de autoevaluación para ser llenado por cada estudiante y se realiza una charla para comentar el proceso y puedan valorar el trabajo realizado - El docente tendrá en cuenta las tareas realizadas, el análisis, la síntesis y el resultado obtenido. - Esta cartilla puede ser de pares o individual depende de la cantidad de computadores, en este caso es de pares y se evaluara el trabajo en equipo, también comentario o exposiciones por parte de los estudiantes de como hicieron el ejercicio. - Destrezas, comprensión, relación, conocimientos, aplicación en cada ejercicio con actitudes de cooperación, recepción, responsabilidad e interés
Recursos para cada sesión
<ul style="list-style-type: none"> - Cartilla - Lápiz - Computador



Ilustración 5. Portada del Material Educativo de Apoyo

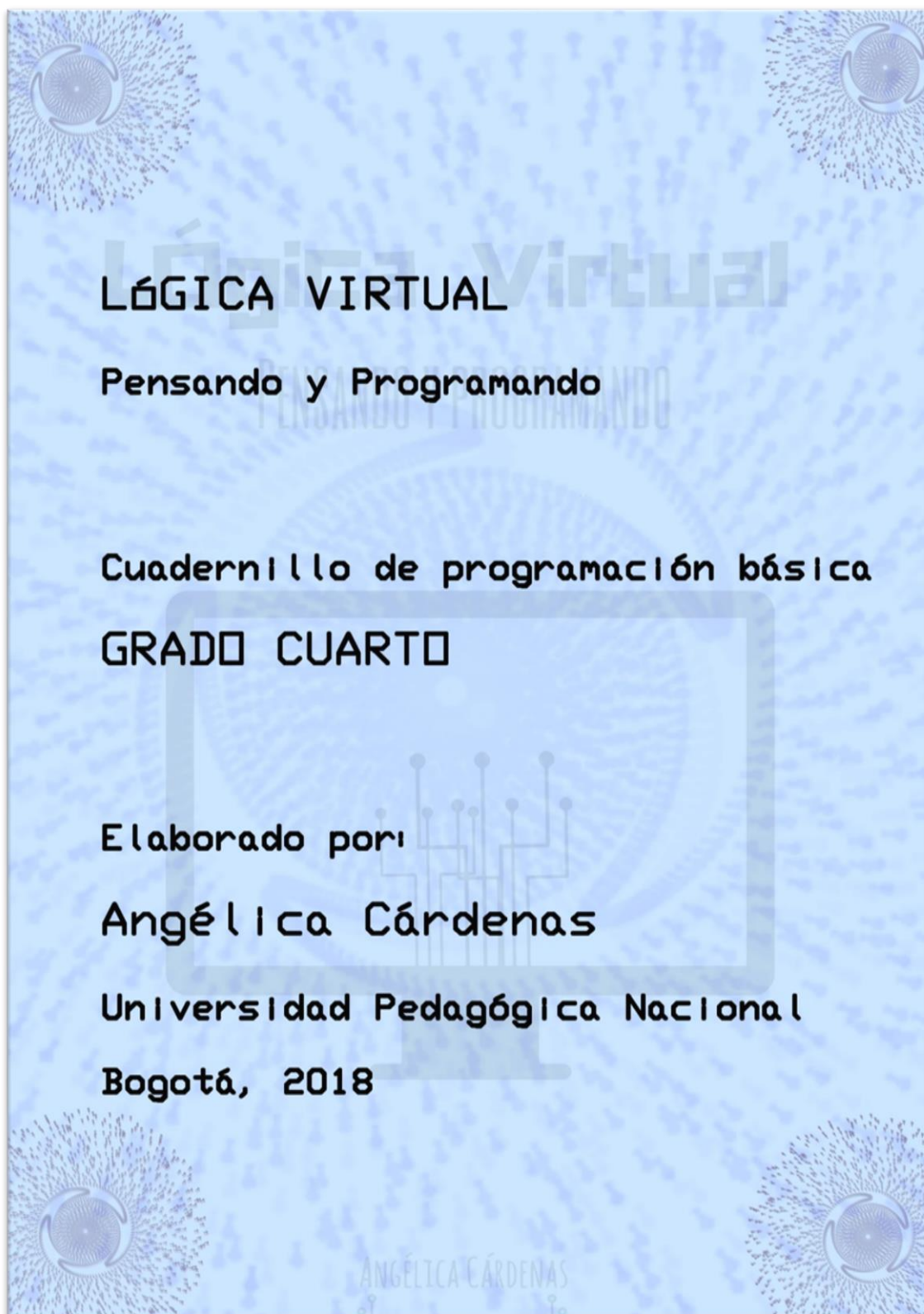


Ilustración 6. Hoja de créditos del Material Educativo de Apoyo

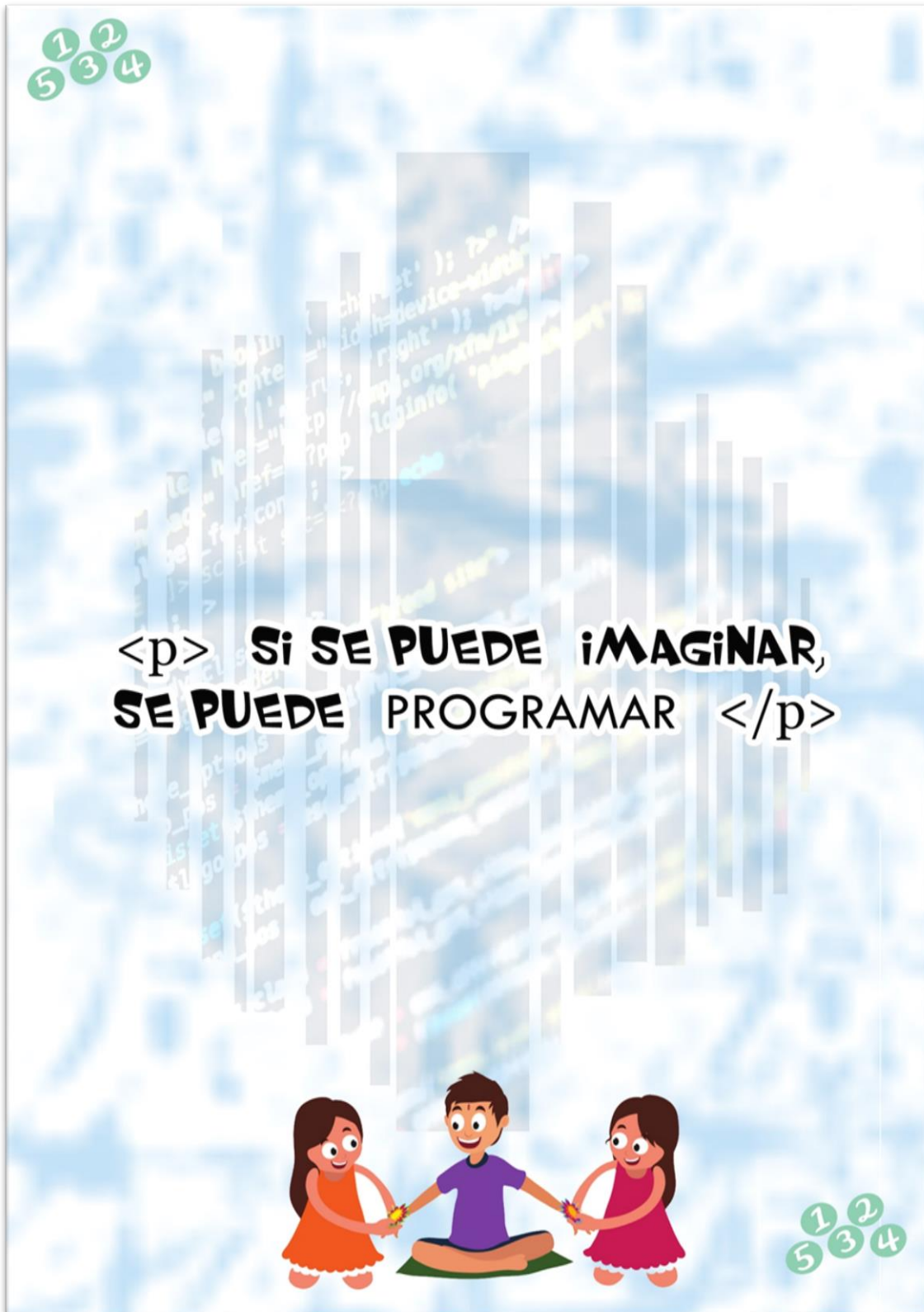
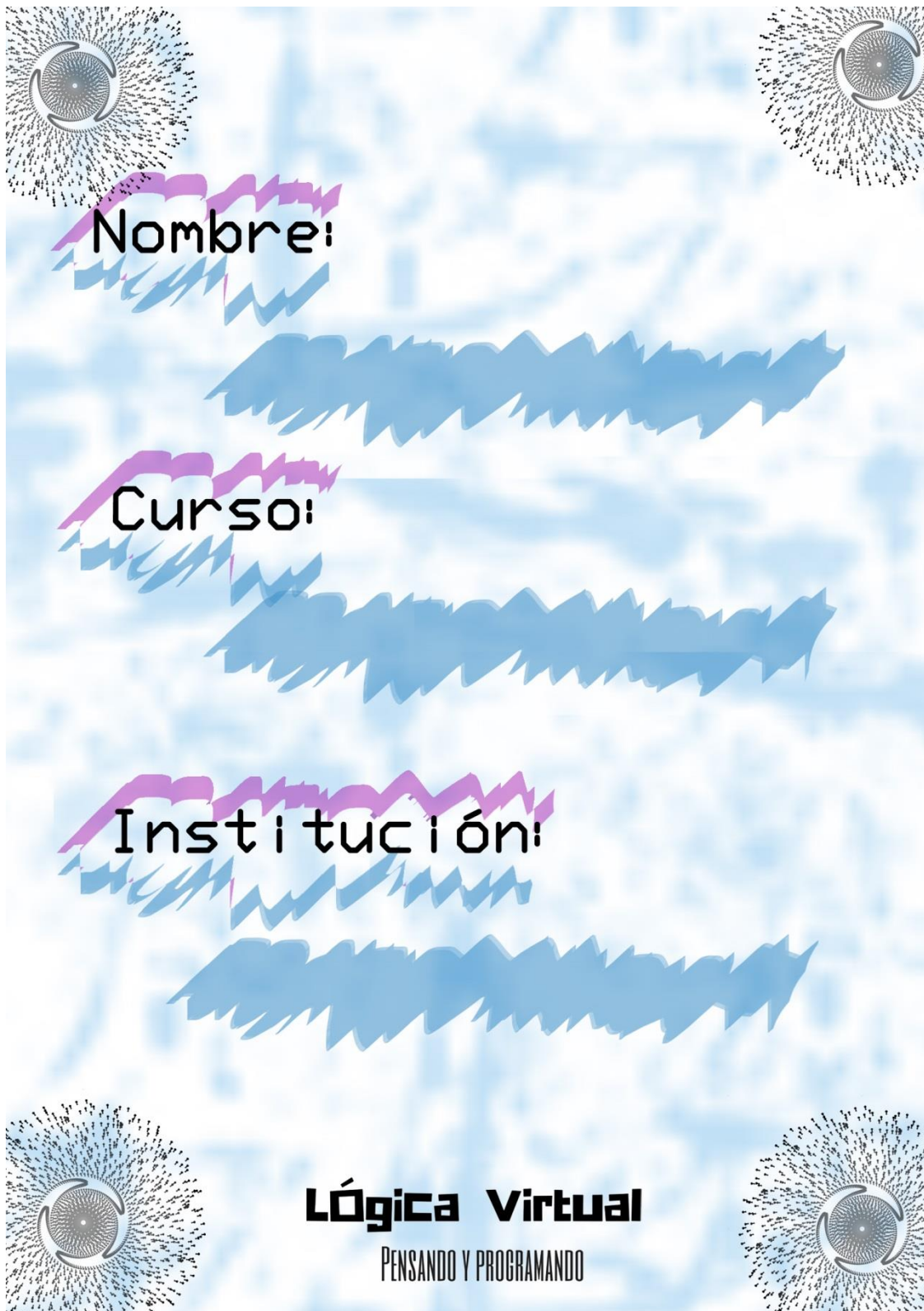


Ilustración 7. Contraportada del Material Educativo de Apoyo



The form is set against a light blue background with a faint grid. It features four decorative circular icons in the corners, each composed of a central spiral and radiating lines. The text is in a black, monospaced font. The labels 'Nombre:', 'Curso:', and 'Institución:' are positioned on the left side of the form. Each label is followed by a horizontal line with a jagged, hand-drawn appearance, colored in shades of purple and blue. Below these lines are three large, horizontal, jagged blue brushstrokes that serve as input fields. At the bottom center, the title 'Lógica Virtual' is written in a bold, black, sans-serif font, with the subtitle 'PENSANDO Y PROGRAMANDO' in a smaller, black, sans-serif font directly below it.

Nombre:

Curso:

Institución:

Lógica Virtual
PENSANDO Y PROGRAMANDO

Ilustración 8. Formato para datos del estudiante

Lógica Virtual

PENSANDO Y PROGRAMANDO

ORIENTACIONES GENERALES

Esta cartilla es un Material Educativo de Apoyo que ayudara a potenciar la inteligencia lógico-matemática por medio de ejercicios prácticos que tienen en cuenta la resolución de problemas.

Se presentan las situaciones problemicas junto al lenguaje de programación necesaria para ser ejecutadas en el computador.

Cada problema va ilustrado para que se facilite la comprensión.

Esta cartilla consta de 7 sesiones. También cuenta con objetivos, planteamiento del problema, aclaración de términos, análisis y resultados.



Ilustración 9. Orientaciones generales del Material Educativo de Apoyo

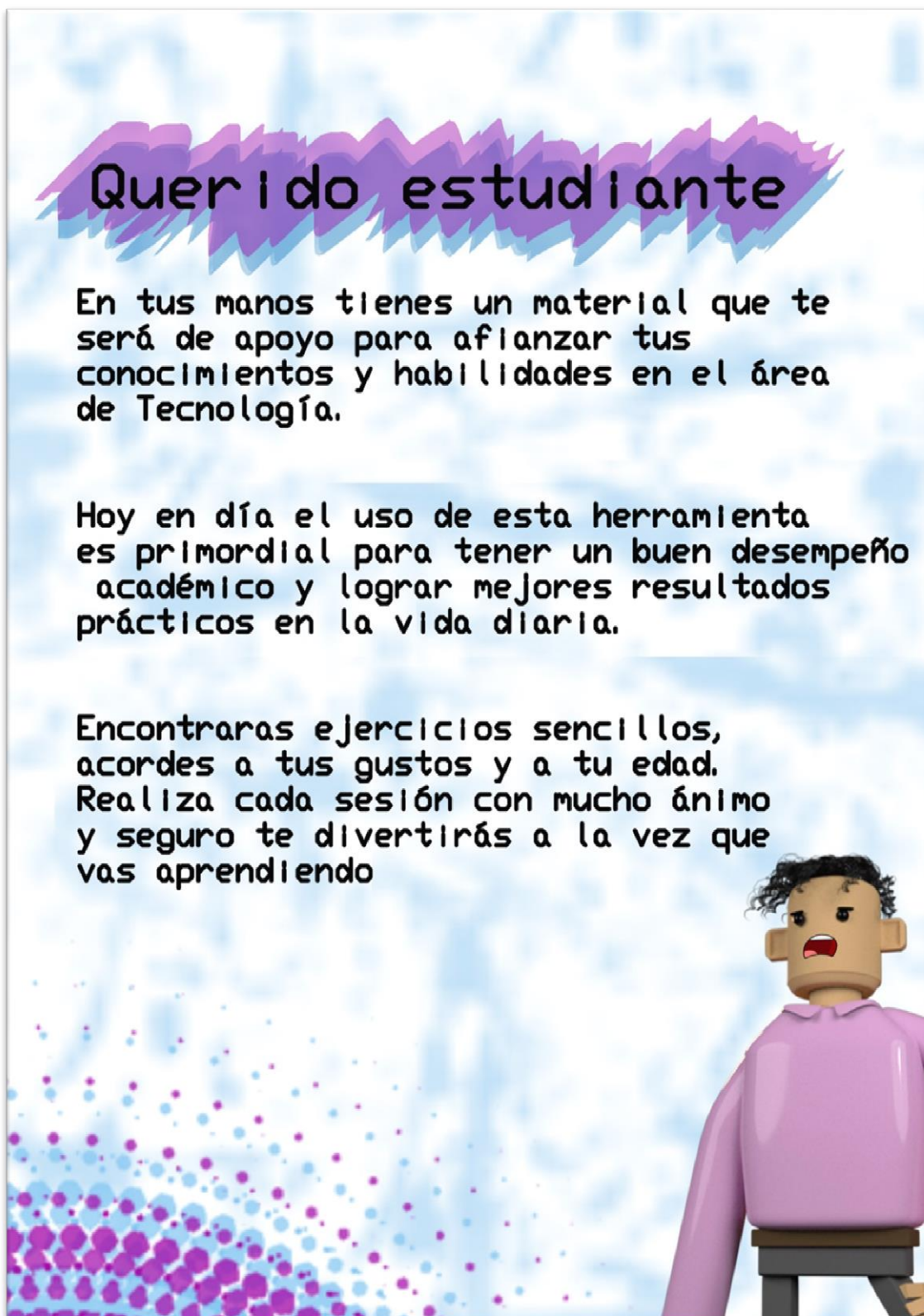



Ilustración 10. Palabras iniciales para los estudiantes del Material Educativo de Apoyo

¿Cómo vamos a trabajar?



- 1** Análisis del problema: Primero debemos analizar el problema que se plantea, cada sesión cuenta con un enunciado. Tienes que tener en cuenta los datos que dan para resolverlo.
- 2** Resolución del problema con una operación matemática: Con ayuda de las ilustraciones podrás encontrar más rápido la solución matemática para el problema. Recordaremos las operaciones matemáticas básicas.
- 3** Transcripción al lenguaje de programación: Conociendo la operación matemática que nos sirve en el problema, empezaras a programar en tu computador.
 Debes entrar a la herramienta de bloc de notas para escribir el lenguaje de cada ejercicio y siempre deberes guardarlo con un nombre y terminarlo en .html
- 4** Resultado: Cuando lo guardes así xxxx.html podrás abrir tu archivo con cualquier buscador del computador y te mostrara el resultado.

Lógica Virtual

PENSANDO Y PROGRAMANDO

Ilustración 11. Palabras iniciales para los estudiantes del proceso para trabajar con el Material Educativo de Apoyo



Ilustración 12. Conceptos claves para los estudiantes de la programación básica

**Antes de empezar,
resuelve este cuestionario...**

¿Has oído hablar de Monserrate?
si__ / no__

¿Has ido a Monserrate?
si__ / no__

¿Sabes que es un Teleférico?
si__ / no__

Si has ido a Monserrate describe como
fue tu experiencia:

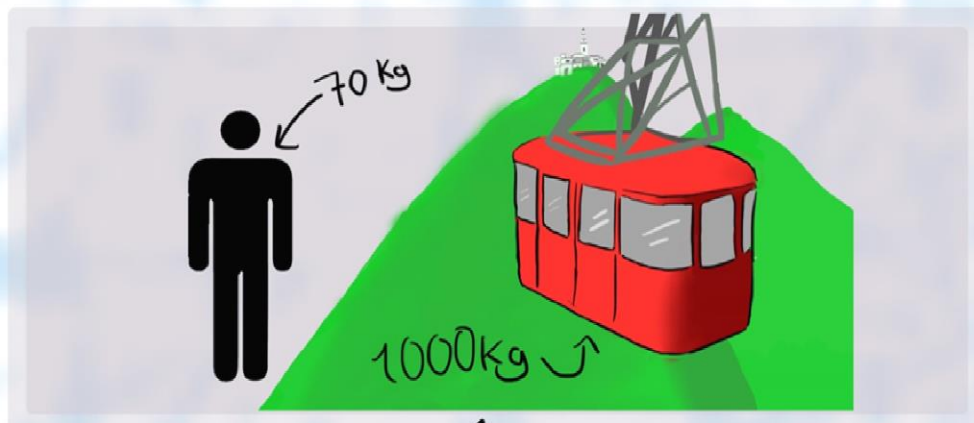


Vamos a analizar el problema



EJERCICIO 1

Uno de los medios para llegar a Monserrate es El Teleférico, el máximo peso que soporta el teleférico es de 1000kilos. Una persona promedio pesa 70kilos ¿Cuántas personas pueden subir al teleférico?



1

Ilustración 13. Ejercicio guiado No 1 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)

Que debemos hacer...



Encontremos las variables

Averigüemos que operaciones matemáticas pueden resolver nuestro ejercicio

En este primer ejercicio te ayudare a realizar el código de programación para que lo escribas en el computador. (bloc de notas)

PROGRAMACIÓN EJERCICIO 1

```
<html>
<body>
<script>
```

Siempre iniciamos con estas tres etiquetas en el bloc de notas

```
var nopersonas=prompt("Digite el numero de personas",);
```

```
var peso=1000
```

```
var persona=70
```

```
var resultado=nopersonas*persona;
```

Datos que tenemos : VARIABLES

Operación Matemática para llegar al resultado

```
if(resultado<peso)
```

```
{
```

```
document.write("Pueden subir al teleferico")
```

```
document.getElementById("demo").innerHTML = resultado;
```

```
}
```

```
else
```

```
{
```

```
document.write("No pueden subir al teleferico");
```

```
}
```

```
</script>
```

```
</body>
```

```
</html>
```

Siempre terminamos con estas tres etiquetas en el bloc de notas

Transcribe el lenguaje de programación en el computador y pruébalo guardando el archivo como: Teleférico.html

¿Cuál es la respuesta?

En este ejercicio
analizaras el problema

EJERCICIO 2

En un colegio para la elección del personero se presentaron dos candidatos uno de la mañana y otro de la tarde, el total de votos fue de 520.

El candidato de la jornada mañana obtuvo 183 votos a favor y hubo 106 votos en blanco. ¿Cuántos votos obtuvo el candidato de la jornada tarde?
¿Quién ganó las elecciones?

ELECCIONES PERSONERO



Escribe las variables que tenemos!



3

Ilustración 15. Sesión 1. Ejercicio No 2 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)

Que debemos hacer...



¿Qué operaciones matemáticas pueden resolver nuestro ejercicio?

En este ejercicio estarás a prueba, deberás completar algunas palabras o símbolos que faltan en el lenguaje. Guíate del ejercicio anterior.

PROGRAMACIÓN EJERCICIO 2

```
<html>
  _____
<script>

var votostotales=prompt("Digite el numero de votos totales");
var candidato1=___
var votoblanco=___
var candidato2=votostotales-candidato1-votoblanco;

if(candidato2<candidato1)
{
document.write("Gano Candidato 1 ")
document.getElementById("demo").innerHTML = candidato2;
}
else
{
document.write( "Gano Candidato 2 con " + candidato2 );
}

</script>
</html>
```

Transcribe el lenguaje de programación en el computador y pruébalo guardando el archivo como: `personero.html`

¿Cuál es la respuesta?

Evaluación Sesión 1

Responde las siguientes preguntas

- ¿Transfieres los datos al computador sin solicitar ayuda?
- ¿Elijes las operaciones para resolver un problema?
- ¿Usas adecuadamente el lenguaje de programación para la solución del problema?
- ¿Agrupas variables por categorías en el computador?






Ilustración 17. Evaluación de la Sesión 1 del Material Educativo de Apoyo

Sesión 2

¿Qué Youtubers te gusta ver?

¿De qué tratan sus videos?



Vamos a analizar el problema



EJERCICIO 3

El Youtuber El RUBIUSOMG gana \$3.500 pesos por cada vista, FERNANFLOO gana \$4.000 pesos por cada vista y YUYA gana \$4.800 pesos por cada vista, si cada uno de ellos en un video tiene 318 Vistas ¿cuánto gana cada uno?

 318	 318	 318
		
3.500 por vista	4.000 por vista	4.800 por vista
5		

Ilustración 18. Sesión 2. Ejercicio No 3 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)

Algo mas complejo



En este ejercicio se repiten algunas etiquetas pero con el nombre de cada youtuber.

Escribe los datos que da el ejercicio para no olvidarlos

PROGRAMACIÓN EJERCICIO 3

```
<html>
<body>
<script>
```

```
var rubius=prompt("Digite cuanto GANA por vista el RUBIUSOMG",);
var vistasrubius=prompt("Digite el Numero de vistas que tuvo el video del RUBIUSOMG",);
resultadorubius=rubius*vistasrubius; Operación Matemática
```

```
document.write("EI RUBIUSOMG GANA...." );
document.write("$" +resultadorubius + "<br>");
```

```
var fernanfloo=prompt("Digite cuanto GANA por vista FERNANFLOO",);
var vistasfernanfloo=prompt("Digite el Numero de vistas que tuvo el video de FERNANFLOO",);
resultadofernanfloo=fernanfloo*vistasfernanfloo; Operación Matemática
```

```
document.write("FERNANFLOO GANA...." );
document.write("$" +resultadofernanfloo + "<br>");
```

Falta la youtuber YUYA, realiza el lenguaje guiandote de los anteriores youtuber

No olvides terminar con las etiquetas..

```
</script>
</body>
</html>
```

Transcribe el lenguaje de programación en el computador y pruébalo guardando el archivo como: youtuber.html

¿Cuál es la respuesta?

Evaluación Sesión 2

Responde las siguientes preguntas

- ¿Reconoces que son vistas y que es un Youtuber?
- ¿Tomas en cuenta los datos, los analizas y haces la operación necesaria para la solución?
- ¿El resultado que obtuviste es producto de la elección de los datos?
- ¿Eres capaz de clasificar los datos según su categoría?






Ilustración 20. Evaluación de la Sesión 2 del Material Educativo de Apoyo

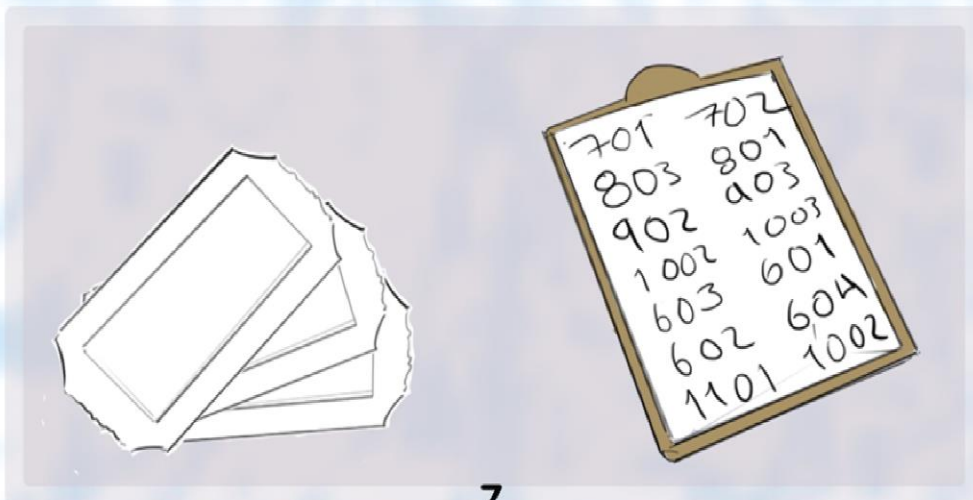
Sesión 3



Vamos a analizar el problema

EJERCICIO 4

Un cantante obsequio al colegio 1000 boletas para asistir a su concierto, si en la institución hay 14 cursos para ser equitativos de a cuantas boletas se darían por curso.



Ten en cuenta los símbolos

Para el lenguaje de programación los símbolos de las expresiones matemáticas se usan de la siguiente manera:

Suma: +
 Resta: -
 Multiplicación: *
 División: /



PROGRAMACIÓN EJERCICIO 4

```
<html>
<body>
<script>

var boletas=prompt("Digite cuantas boletas obsequia el cantante");
var cursos=prompt("Digite el Numero de cursos");
resultado=boletas/cursos;
document.write("Por curso se dan...");
document.write("$" +resultado + "<br>");

</script>
</body>
</html>
```

Este simbolo significa division

El usuario digita la información del problema

Transcribe el lenguaje de programación en el computador y pruébalo guardando el archivo como: boletas.html

¿Cuál es la respuesta?

-----'

Evaluación Sesión 3

Responde las siguientes preguntas

- ¿Usas la división para repartir equitativamente?
- ¿Tomas en cuenta los datos, los analizas y haces la operación necesaria para la solución?
- ¿Usas la división para resolver el problema?
- ¿En la programación incluyes variables "cantidad de boletas" y "cantidad de cursos"?






Ilustración 23. Evaluación de la Sesión 3 del Material Educativo de Apoyo

Sesión 4

Calentamiento

Un hombre bebe 3 litros de agua al día.
¿Cuántos litros de agua bebe en tres años?

Respuestas



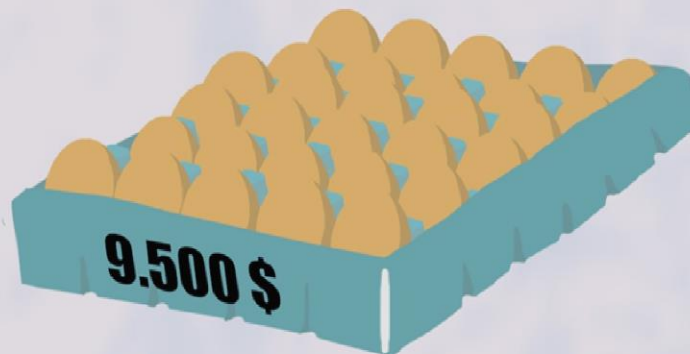
- 3365 l
- 3385 l
- 3285 l
- 4235 l

Vamos a analizar el problema

EJERCICIO 5

Un huevo cuesta \$350 pesos Y Una canasta de 30 huevos cuesta \$9.500 pesos
¿Cuánto se ahorró al comprarlo por canasta?

350 \$



Ten en cuenta los símbolos



Al siguiente lenguaje de programación le faltan algunas etiquetas para que funcione correctamente.

Completa las faltantes

PROGRAMACIÓN EJERCICIO 5

```
<html>
<body>
<script>

var huevo=prompt("Digite el numero de huevos a comprar",);
var precio=prompt("Digite cuanto cuesta un huevo",);
var resultado=huevo*precio;
document.write( "le cuesta" + resultado );

var canasta=resultado*9500

if(resultado>canasta)
{
document.write("Se ahorro..." + canasta);
document.getElementById("demo").innerHTML = resultado;
}
else
{
document.write( "No ahorro nada." )
}
</script>
</body>
</html>
```

Transcribe el lenguaje de programación en el computador y pruébalo guardando el archivo como: `canasta.html`

¿Cuál es la respuesta?

Evaluación Sesión 4

Responde las siguientes preguntas

- ¿Eres capaz de analizar que a mayor cantidad menor valor?
- ¿Efectúas las operaciones necesarias de forma ordenada?
- ¿Reconoces que debe hacer más de una operación matemática?
- ¿Hiciste dos operaciones en el lenguaje de programación?






Ilustración 26. Evaluación de la Sesión 4 del Material Educativo de Apoyo

Sesión 5

Escribe los datos que necesites para resolverlo

EJERCICIO 6

Desde hace 12 días Camilo compra un sobre de cartas de MINECRAFT al salir del colegio, cada sobre contiene 4 cartas, un tío le regalo 8 sobres y camilo le regalo a un amigo 2 sobres

¿Cuántas cartas de MINECRAFT tiene camilo?

Datos: _____



Ten en cuenta los símbolos



Realiza la operación matemática a continuación y luego escríbela en el lenguaje de programación.

12 días = 12 sobres 1 sobre = 4 cartas
 8 sobres
 - 2 sobres

PROGRAMACIÓN EJERCICIO 6

```
<html>
<body>
<script>

var dias=prompt("Digite los días que lleva Camilo comprando sobres",);
var sobres=prompt("Digite cuantos sobres le regalo el tío",);
var amigo=prompt("Digite cuantos sobres Camilo le regalo al amigo",);
resultado=(_____)*___;
document.write("Camilo tiene...");
document.write(resultado +"cartas de Minecraft");

</script>
</body>
</html>
```

Transcribe el lenguaje de programación en el computador y pruébalo guardando el archivo como: `minecraft.html`

¿Cuál es la respuesta?

Si gamos. . . .

EJERCICIO 7

Juan va a mundo aventura y quiere disfrutar de las siguientes atracciones:

Troncos: 15 min

Montaña Rusa: 8min

Chocones: 5min

Juan dispone de una hora para cada atracción

¿Cuántas veces pudo Juan estar en cada atracción?



Ilustración 29. Sesión 5. Ejercicio No 7 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)

Ahora al contrario



En el anterior ejercicio realizaste la operación a mano y luego la programación.

Ahora te reto a que descifres que operaciones matemáticas resuelven el ejercicio con ayuda del lenguaje de programación.



PROGRAMACIÓN EJERCICIO 7

```
<html>
<body>
<script>

var troncos=prompt("Cuanto tiempo dura los troncos");
var montaña=prompt("Cuanto tiempo dura la Montaña Rusa");
var chocones=prompt("Cuanto tiempo dura los chocones");
var hora= ___ ¿Cuantos minutos es una hora?
resultado1=hora/troncos;
resultado2=hora/montaña;
resultado3=hora/chocones;

document.write("Por hora Juan puede estar ..." + "<br>");
document.write("Troncos" + resultado1 + "veces" + "<br>");
document.write("Montaña Rusa" + resultado2 + "veces" + "<br>");
document.write("Chocones" + resultado2 + "veces" + "<br>");

</script>
</body>
</html>
```

Transcribe el lenguaje de programación en el computador y pruébalo guardando el archivo como: `atracciones.html`

¿Cuál es la respuesta?

Evaluación Sesión 5

Responde las siguientes preguntas

- ¿Efectúas las operaciones paso a paso?
- ¿Realizas un proceso de análisis según los datos dados?
- ¿Realizas las operaciones en el orden correcto y las incluye en el lenguaje de programación?
- ¿Asumes el lenguaje de programación al introducir los datos adecuadamente?






Ilustración 31. Evaluación de la Sesión 5 del Material Educativo de Apoyo

Sesión 6

Lee el enunciado
y analiza



EJERCICIO 8

María tiene 3 cajas de lápices de colores y cada una contiene una docena de colores, en cada caja hay 3 colores azules y 3 colores verdes.

¿Cuántos lápices de otros colores diferentes del azul y el verde tienen María en total?

Ahora es tu turno
de dibujar



Es hora de programar



Llego la hora de poner a prueba tus habilidades de programación.

Ya que analizaste el ejercicio escribe el lenguaje de programación con las variables adecuadas, la operación matemática correcta y las etiquetas.

PROGRAMACIÓN EJERCICIO 8

```

_____
_____
_____

var caja=prompt("Digite cuantas cajas tiene Maria",);

var _____

var _____

resultado=_____

document.write("Maria tiene ..");

_____

_____
_____
_____

```

Transcribe el lenguaje de programación en el computador y pruébalo guardando el archivo como: `colores.html`

¿Cuál es la respuesta?

-----'

Sigamos. . . .

Lee el enunciado y analiza

EJERCICIO 9

Juanito tiene 16 años, Luis tiene 22 años, Pedro tiene 12 años más que Luis y María tienen 2 años menos que Pedro

¿Cuántos años tiene Pedro y María?

**Ahora es tu turno
de dibujar**



Es hora de programar



Llego la hora de poner a prueba tus habilidades de programación.

Ya que analizaste el ejercicio escribe el lenguaje de programación con las variables adecuadas, la operación matemática correcta y las etiquetas.

PROGRAMACIÓN EJERCICIO 9

```
<html>
<body>
<script>

var juanito= _____
var luis= _____
var pedro= _____
var maria= _____

document.write( _____ );
document.write( _____ );
document.write( _____ );
document.write( _____ );

</script>
</body>
</html>
```

Transcribe el lenguaje de programación en el computador y pruébalo guardando el archivo como: edad.html

¿Cuál es la respuesta?

Evaluación Sesión 6

Responde las siguientes preguntas

- ¿Concuerda el gráfico con lo planteado en el problema?
- ¿Están todos los datos graficados?
- ¿Relacionas adecuadamente los datos indicados en el enunciado?
- ¿Graficas adecuadamente las variables enunciadas?




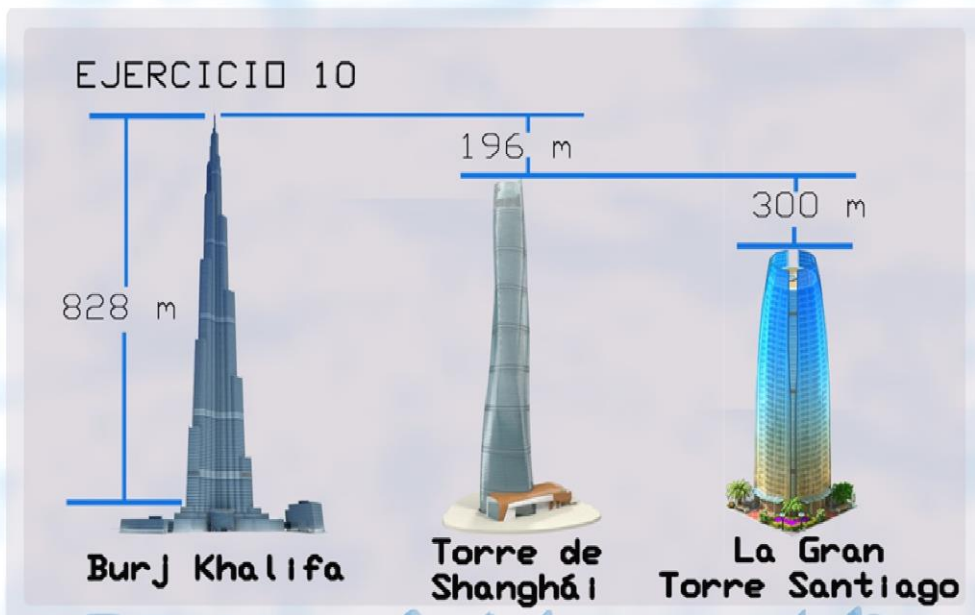


Ilustración 36. Evaluación de la Sesión 6 del Material Educativo de Apoyo

Sesión 7

A partir de este dibujo,
haz el enunciado



¿Cuál sería el
problema a plantear?

¿-----?

Ilustración 37 .Sesión 7. Ejercicio No 10 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)

Tu puedes ahora hacerlo solo

PROGRAMACIÓN EJERCICIO 10



Transcribe el lenguaje de programación en el computador y pruébalo guardando el archivo como: edificios.html

¿Cuál es la respuesta?

20

Ilustración 38. Sesión 7. Ejercicio No 10 del Material Educativo de Apoyo (parte 2)

Sigamos. . . .

A partir de este dibujo,
haz el enunciado

¿ ?

EJERCICIO 11



Peso: 11 libras



Pesa el doble que el
perro anterior



Pesa tres veces
menos que el
primer perro

¿Cuál sería el
problema a plantear?


 ¿-----?



Ilustración 39. Sesión 7. Ejercicio No 11 del Material Educativo de Apoyo (parte 1)

Tu puedes ahora hacerlo solo

PROGRAMACIÓN EJERCICIO 11



Transcribe el lenguaje de programación en el computador y pruébalo guardando el archivo como: `peso.html`

¿Cuál es la respuesta?

22

Ilustración 40. Sesión 7. Ejercicio No 11 del Material Educativo de Apoyo (parte 2)

Evaluación Sesión 7

Responde las siguientes preguntas

- ¿Tienes en cuenta los datos de un gráfico al realizar un enunciado?
- ¿Planteas adecuadamente un enunciado proporcionando los datos necesarios?
- ¿El enunciado está correctamente expuesto para que los datos ingresados lleven a una solución?
- ¿Clasificas los datos y los introduces adecuadamente?








Ilustración 41. Evaluación de la Sesión 7 del Material Educativo de Apoyo

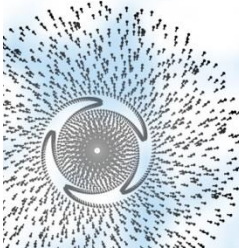

Autoevaluación

Identifico las variables a tener en cuenta en la resolución de un problema cotidiano

Reconozco la organización del lenguaje de programación a la hora de solucionar un problema matemático

Analizo el lenguaje de programación usado en la solución de un problema cotidiano.

Realizo un proceso de análisis según los datos dados

Lógica Virtual
PENSANDO Y PROGRAMANDO

Ilustración 42. Formato de Autoevaluación para el estudiante

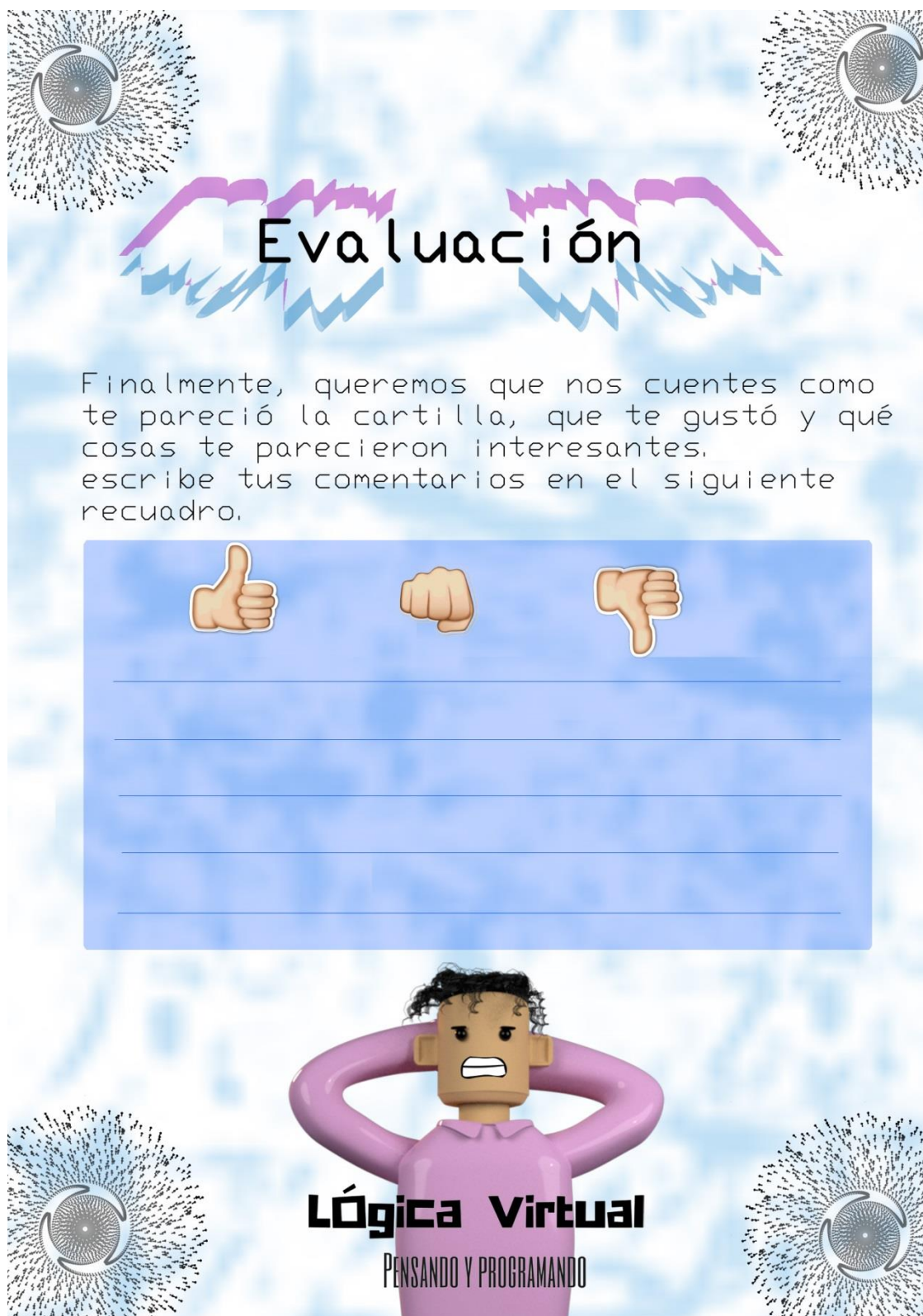


Ilustración 43. Formato de evaluación del Material Educativo de Apoyo para el estudiante



Ilustración 44. Página Final del Material Educativo de Apoyo

11. Análisis Y Discusión

En el colegio Las Américas IED de la localidad de Kennedy, Bogotá se realizó un ejercicio de observación que permitió describir la pertinencia del Material Educativo de Apoyo para abordar la inteligencia lógico-matemática en los niños de grado cuarto, teniendo en cuenta que el colegio basa su proyecto educativo en el modelo pedagógico del aprendizaje significativo.

Para esta observación la autora de este trabajo creó un formato con los referentes conceptuales de la inteligencia lógico-matemática, en el cual se planteó analizar la manera como los estudiantes manejaban el Material Educativo de Apoyo elaborado para abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática enmarcado en 4 subtemas: Razonar en abstracción, calcular, Resolver operaciones matemáticas y agrupar por categorías. (**VER ANEXO 3**)

Se llevaron a cabo las 7 sesiones planteadas en el Material Educativo de Apoyo titulado “Lógica Virtual: Pensando y Programando” en las cuales se observó lo siguiente.

En la primera sesión se plantearon 2 ejercicios en los cuales se buscaba que el estudiante fuera capaz de transferir datos al computador sin solicitar ayuda valiéndose del razonar en abstracción, elegir operaciones para resolver un problema, usar adecuadamente el lenguaje de programación y agrupar variables por categorías.

Se observó que los estudiantes carecían del conocimiento para transferir datos al computador y el uso del lenguaje de programación era escaso por lo que se intervino explicando desde que programa debían transferir esos datos que se mostraban en la cartilla, la importancia de los signos en la transcripción y la relación de los datos en cuanto al ejercicio

planteado. Aunque los estudiantes al leer el enunciado reconocen que operaciones matemáticas debían realizar, se les dificultó reconocer los signos de las operaciones matemáticas en el computador, debido al cambio del signo. También se observó el poco manejo de variables a considerar en un ejercicio dado que están no están familiarizados con ellas. En la sesión se aclararon dudas presentadas por los estudiantes en cuanto a variables, signos, lenguaje de programación y uso de la cartilla.

Para la segunda sesión el ejercicio consistía en reconocer los datos dados, analizarlos, realizar las operaciones necesarias para llegar a la solución del problema planteado.

Se observó el interés de los estudiantes por realizar este ejercicio debido a la familiaridad de los términos usados ya que en este caso debían reconocer términos relacionados con los YouTuber. Los estudiantes pudieron solucionar el problema y completar el lenguaje de programación que se requería para ello al vincular la imagen con la información dada.

Para la sesión tres era necesario reconocer las expresiones matemáticas usadas en el lenguaje de programación, organizarlas para ejecutar las acciones necesarias con el fin de obtener un resultado valiéndose de operaciones matemáticas.

Los estudiantes no tomaron en cuenta la información dada en el Material Educativo de Apoyo por lo tanto transcribieron bien el ejercicio pero al preguntárseles por la operación matemática que usaron se observó que no reconocían el signo con la operación matemática (/). Se hizo una retroalimentación para enseñar el significado de los signos para cada operación.

En la sesión 4 el Material Educativo de Apoyo plantea un ejercicio sobre cantidades en el cual era necesario efectuar más de una operación matemática para resolver un problema y analizar que a mayor cantidad menor es el valor de un artículo. En el lenguaje de programación se debían hacer dos operaciones matemáticas para llegar al resultado. De esta sesión se observó que no analizaron las gráficas y concluyeron que el valor unitario al multiplicarlo por las unidades dadas era igual al valor total. Al transcribir los datos al lenguaje de programación notaron que faltaban algunas etiquetas y automáticamente las completaban, sin embargo no acertaron en programar las operaciones matemáticas adecuadas para la resolución del problema planteado.

En la sesión quinta los estudiantes debían llevar un proceso de análisis que involucraba el orden correcto en las operaciones matemáticas para incluirlas en el lenguaje de programación.

En esta sesión se plantearon dos ejercicios con términos relacionados con el tiempo pero en cada caso se debían usar operaciones diferentes.

Los estudiantes tuvieron que realizar las operaciones en una hoja separada y luego de obtener el resultado transcribir los datos en el computador para obtener el mismo resultado. Fue un ejercicio difícil de realizar para los estudiantes ya que no llevaron a cabo un proceso de abstracción. Sin embargo en la retroalimentación se abordó este tema y la manera como se debían resolver este tipo de problemas que requieren de un análisis más profundo.

Para la sesión seis se plantearon graficar la información dada en dos ejercicios y esto fue altamente motivante para los estudiantes dado que les gusta dibujar. Se observó que tenían en cuenta lo planteado en el problema y les será más fácil realizar las operaciones, que permitía llevar a la resolución de los problemas. Graficaron adecuadamente las variables.

También se observó que manejan lo más básico de programación y se debió aclarar otros temimos para que completaran una información dada en la cartilla.

En esta sesión se notó el progreso que han tenido los estudiantes en cuanto a la manera como deben usar el lenguaje de programación y el orden de este.

La sesión siete fue la última y en ella los estudiantes debían formular un problema a partir de una imagen o grafica presentada, esta sesión recogía el proceso que se había llevado a cabo en el sentido de analizar, resolver, transcribir datos y llegar a resultados. Fue la sesión en la cual los estudiantes hicieron uso de su creatividad y conocimiento de las operaciones matemáticas al formular un problema basado en la altura y otro problema basado en peso.

Se pudo observar la alta motivación que genero este ejercicio aunque al comienzo les fue difícil plantear el problemas. Debieron tener en cuenta todos los pasos que se habían seguido y por ello recurrieron a la información de la cartilla y observar la manera como se planteaban problemas. Aunque ellos plantearon el problema requirieron de la ayuda el maestro para programar cada ejercicio en el computador.

Luego de esta observación se realizó un proceso de co-evaluacion, autoevaluación y evaluación para identificar algunos aciertos y falencias del Material Educativo de Apoyo así como sugerencia para su manejo.

Los estudiantes en su autoevaluación consideraron que se les dificulta identificar variables pero que han progresado en dicho tema. El hecho de utilizar un Material Educativo de Apoyo fue altamente motivante para los estudiantes dado la variedad de ejercicios en los

cuales ellos participaron activamente. Las gráficas ayudan a mejorar la capacidad de abstracción y el proceso de desarrollo de la inteligencia- lógico matemática.

Por último se observó que los estudiantes están en capacidad de manejar una operación a la vez y cuando se plantean ejercicios que contienen dos operaciones es difícil para ellos identificar el orden y las operaciones adecuadas.

Este Material Educativo de Apoyo como propuesta se convierte en una ayuda al docente al abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en el área de Tecnología e Informática dado que los procesos que se llevan a cabo se hacen de manera gradual y buscan que el estudiante se apropie de su propio aprendizaje.

Con el desarrollo de las actividades del Material Educativo de Apoyo se observó que los estudiantes tenían escasos conocimientos previos a la nueva información que iban a conocer lo que ocasiono que en los primeros ejercicios les fuera difícil entender y resolver los problemas, sin embargo la alta motivación mediada por las ilustraciones y lo cotidiano de los problemas los llevo a no decaer sino al contrario enfrentar los retos con mayor dinamismo.

En cuanto a la sistematización y transferencia de datos estos fueron desarrollados con éxito debido al manejo tecnológico con que cuenta los estudiantes y las habilidades que poseen al transcribir datos.

Se evidencio la relación que tuvieron los estudiantes con las diferentes áreas del conocimiento como son la matemática y la tecnología ya que bien fuera individual o en equipo realizaban primero los ejercicios matemáticos y luego los incluían en el lenguaje de programación llevando a cabo un autoaprendizaje.

El docente estuvo siempre haciendo retroalimentación en cada sesión puesto que no todos los estudiantes lograban los resultados esperados.

12. Conclusiones

El presente trabajo surgió del interés de su autor por proponer un Material Educativo de Apoyo que favoreciera el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en niños de grados cuarto, al evidenciar desde la práctica educativa la necesidad de dicho material dado que no existía en la institución educativa.

A continuación se presentan las conclusiones del presente trabajo de acuerdo a los objetivos propuestos en cuanto al diseño de un Material Educativo de Apoyo que buscaba abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, teniendo en cuenta elementos pedagógicos, pertinentes y la realización de un ejercicio de observación para describir la pertinencia del mismo.

El Material Educativo de Apoyo “Lógica Virtual: Pensando y Programando” género en los estudiantes una mayor motivación y empoderamiento del uso de la tecnología en cuanto al lenguaje de programación debido a que las actividades propuestas en la cartilla se basaron en el método de enseñanza y aprendizaje basado en la solución de problemas.

Durante el proceso de implementación del Material Educativo de Apoyo los estudiantes fueron avanzando en el reconocimiento de la terminología del lenguaje de programación a la vez que hicieron uso de su razonamiento lógico-matemático.

Se considera la aplicación de este Material Educativo de Apoyo como pertinente para los docentes del área de tecnología dado que es una ayuda para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje debido a que esta tiene en cuenta elementos pedagógicos y lineamientos curriculares propuestos por el MEN.

Se elaboró el Material Educativo de Apoyo, teniendo en cuenta la metodología del ABP que también busca fomentar la acción como excusa para favorecer el aprendizaje en los estudiantes que son el eje central de las actividades propuestas y el rol del docente es de un

guía o acompañante del aprendizaje. Los estudiantes se convierten por medio de la interacción con el material en artificios de su propio conocimiento.

La propuesta llevada a cabo en el colegio Las Américas IED, con grado cuarto al aplicar el Material Educativo de Apoyo permitió observar la pertinencia del mismo. Durante el desarrollo de las actividades propuestas se evidenció que estas favorecieron el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, al tener que resolver problemas que atendían al uso de habilidades de pensamiento matemático y también el uso del lenguaje de programación. A los estudiantes al comienzo del proceso les era difícil comprender algunas instrucciones pero al terminar el proceso su avance fue notorio en cuanto a razonar en abstracción, calcular y resolver operaciones matemáticas y agrupar por categorías.

Esta propuesta de Material Educativo de Apoyo se convierte en un instrumento que puede ser usado como ayuda al docente de tecnología en sus clases y está sujeto a sugerencias, cambios o modificaciones en aras de un mejor manejo y apropiación del mismo para contribuir con la educación en tecnología e informática de los niños y jóvenes de Colombia.

Entre los elementos pedagógicos pertinentes para la elaboración del Material Educativo de Apoyo impreso es imprescindible el conocimiento conceptual del aprendizaje significativo dado que lo que este busca es que el estudiante adquiera el aprendizaje teniendo en cuenta los saberes previos.

Al establecer una estructura con elementos pedagógicos, el Material Educativo de Apoyo se convierte en una herramienta con bases sólidas para abordar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática desde unas posturas conceptuales basadas en la perspectiva educativa de la institución y del modelo pedagógico del presente trabajo, focalizadas en el estudiante como eje central de la educación.

Referencias

- (MEN), M. d. (2008). Orientaciones generales para la educación en tecnología. Imprenta Nacional .
- Antunes, C. (2014). *Estimular las inteligencias múltiples* . Bogotá: Ediciones de la U. Asociación Distrital de Educadores. (2015). *adebogota.org*. Obtenido de http://adebogota.org/pdf/2015/directorio_instituciones.pdf
- Ausubel, D. P. (1976). *Significado y aprendizaje significativo. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas, México.
- Boggino, N. (2003). Como elaborar mapas conceptuales en la escuela. En N. Boggino, *Como elaborar mapas conceptuales en la escuela* (pág. 14). Argentina.
- COLEGIO LAS AMERICAS IED. (2010). PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL. de, A. M. (s.f.).
- Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. (2008). *El Aprendizaje Basado en problemas como tecnica didactica*. Obtenido de http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/abp.pdf
- FITZGERALD, P. M. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias Múltiples La Teoría en la Práctica*. Buenos Aires: Ediciones Padiós.
- Gardner, H. (1999). *LA INTELIGENCIA REFORMULADA*. Buenos Aires: Paidós.
- Gardner, H. (2001). *Estructuras de la Mente*. Colombia: ISBN.
- GILBERT, J. K. (2010). EDUCACION TECNOLÓGICA: UNA NUEVA ASIGNATURA EN TODO EL MUNDO. Departamento de Educación Tecnológica y Científica, Univerisidad de Reading, Gran Bretaña.
- Gòmez Garzòn, I. A., & Ramirez Barrera, O. D. (2015). *EVALUACIÓN DE LOS ALCANCES Y LÍMITES DEL ABP EN LA ASIGNATURA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA DEL CICLO TRES GRADO SEXTO CON RESPECTO A LA IDENTIFICACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL ENTORNO*. BOGOTÁ.
- Gòmez Jimènez, M. J., & Rojas Gonzalez, F. D. (2014). *EVALUACIÓN DE UN MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL ÁREA DE TECNOLOGIA E INFORMÁTICA EN EL GRADO TERCERO EN EL COLEGIO GIMNASIO LOS ALERCES*. Bogota.
- Isaza Caicedo, J. A., & Puerto Rincòn, D. A. (2016). *MATERIAL DIDÁCTICO PARA FAVORECER LA INNOVACIÓN EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DEL COLEGIO PARROQUIAL DEL SANTO CURA DE ARS EN EL ÀREA DE TECNOLOGÌA E INFORMÀTICA*. Bogotà.
- Layton, P. D. (1986). Innovaciones en la educación científica y tecnologica.
- Ley general de educación. (1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994.
- Madrid, S. d. (2008). Aprendizaje Basado en Problemas.
- María Guadalupe Bautista Sánchez, A. R. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicacion (TIC'S) para mejorar el alcance academico.

- Ministerio de Educación del Perú. (2012). *Materiales Educativos- Herramientas para que los estudiantes aprendan mejor*. Perú: Ministerio de Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. (1996). *EDUCACION EN TECNOLOGIA:PROPUESTA PARA LA EDUCACION BASICA*. Ministerio de Educación Nacional. (2000).
- Muela, A. M. (2012). Diseño de un programa de mejora para el desarrollo de la inteligencia lógico matemática con pizarra digital interactiva en educación primaria. En A. M. Muela, *Diseño de un programa de mejora para el desarrollo de la inteligencia lógico matemática con pizarra digital interactiva en educación primaria*.
- Navarrete, T. (s.f.). El lenguaje de JavaScript.
- Ortiz de Maschwitz, E. (2003). *Inteligencias múltiples en la educación de la persona*. Buenos Aires: Bonum.
- Ortiz Ocaña, A. L. (2009). *PEDAGOGÍA PROBLÉMICA Modelo metodológico para el aprendizaje significativo por problemas*. Bogotá: Magisterio Editorial.
- Otalora, N. (2002). *LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA: CONSEJOS,RETOS Y PREGUNTAS*. Bogota.
- PACEY. (1983).
- Parada, B. R. (2015). *MATEMATICA + TECNOLOGIA = Una opción para formar en valores*.
- Poot-Delgado, C. A. (2013). *RETOS DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS* . Real Academia de la Lengua Española. (2014). *Real Academia Española*. Obtenido de <http://www.rae.es/>
- Rivera Muñoz, J. (2004). *El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. Investigación Educativa*.
- Rojas Castiblanco, J. P., & Lovera Pinzon, C. A. (2012). *DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL MATERIAL EDUCATIVO "EL ANÁLISIS DE OBJETOS COMO METODOLOGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA"*. Bogota.
- UNESCO. (1989). *Material Didactico Escrito:Un apoyo indispensable*. America Latina.
- Vizcarro, C., & Juárez, E. (2008). ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? Universidad Autónoma de Madrid.

Anexos

ANEXO I. CUADRO – CONTENIDOS PARA EL DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN

TEMA	SUBTEMAS	DEFINICIÓN	INDICADORES DESDE ABP	PREGUNTA ORIENTADORA
PROGRAMACIÓN	Script	JavaScript permite utilizar variables, de tipos numéricos, cadenas de caracteres o booleanos. No obstante, cuando declaramos una variable no se le asigna un tipo, sino que es el propio intérprete el que, según el valor que se le asigne, le da un tipo u otro. (Navarrete)	Identifica las variables a tener en cuenta en la resolución de un problema cotidiano.	¿De qué manera el uso de variables en programación se relaciona con la vida cotidiana?
	HTML	Es un lenguaje en que gestiona y se organiza un contenido para ser reproducido en una página web.	Reconoce la organización del lenguaje	¿Qué elementos se deben tener en cuenta para solucionar un

			programación a la hora de solucionar un problema matemático	problema matemático?
	Decodificación	Proceso lógico en el cual entra información codificada en un código determinado y sale descifrada o tratada para su posterior utilización.	Analiza el lenguaje de programación usado en la solución de un problema cotidiano.	¿Porque es necesario aprender el lenguaje de programación?

ANEXO 2. FORMATO DE OBSERVACION REALIZADO EN LA PRACTICA 2

Estimado (a) maestro en formación.

Considerando que la observación es una técnica que permite recoger información sobre la realidad y las dinámicas de la institución escolar para proyectar el desarrollo de la práctica, a través del siguiente formato, se busca que usted registre aquellos asuntos destacables y de interés sobre las condiciones y particularidades de su lugar de práctica, considerando aspectos a nivel institucional, de área y de los cursos asignados para el trabajo con estudiantes. Con esta información se espera que usted cuente con un referente para elaborar su planeación, diseñe pautas de trabajo con sus estudiantes y fundamente sus decisiones como docente.²

Cordialmente: Comité de Práctica.

NOMBRE: María Angélica Cárdenas Vargas			PRÁCTICA No.	1	<u>2</u>	3
CÓDIGO: 2013201011			PERIODO ACADÉMICO: 2017-2			
TELÉFONO: 3108184786			E-MAIL: dte_macardenasv977@pedagogica.edu.co			
INSTITUCIÓN DE PRÁCTICA: Colegio Distrital Las Américas						

Por cada grupo asignado deberá realizar el ejercicio de caracterización

CURSOS ASIGNADOS Y HORARIO	JORNADA	NOMBRE DOCENTE TITULAR
2. Cuarto grupo 401 de 9:45 a 11:30 (JUEVES)	Mañana	FREDDY TOBO

OBSERVACIÓN	
CURSO: CUARTO 401	
DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL DOCENTE TITULAR
	En la observación el salón cuenta con computadores y televisor y el

² Instrumento emitido por la práctica educativa en La Universidad Pedagógica Nacional, Licenciatura en Diseño Tecnológico

<p>El curso 401 es un grupo participativo y animado, colabora y sigue instrucciones de actividades. Cooperan es muy unido se encuentran niños y niñas en edades entre los 9 a 11 años, con estrato social de 2 y 3. Hay alumnos perezosos los cuales se deben fijar más la atención, pero en general es un buen grupo.</p> <p>En este curso hay un niño de inclusión muy hiperactivo, todos sus compañeros lo tratan bien y le ayudan en lo que puedan.</p> <p>Es un niño muy inquieto y no se queda en su puesto toda la clase, en cuanto a lo académico no entiende muy bien los temas, pero trata de estar a la altura del grupo.</p>	<p>maestro muestra un problema en el tablero y hace una dinámica para que lo entiendan y lo puedan resolver.</p> <p>Da pautas y pistas y todos deben realizarlo.</p> <p>Fortalezas que se muestran es que las lúdicas son muy allegadas a los estudiantes.</p> <p>Los estudiantes desde hace un tiempo vienen acostumbrados al tema de la programación sin embargo desconocen muchos terminos o la ejecución de cada problema.</p> <p>Por último el maestro enseña temas que uno creería que son complejos para niños de estas edades, pero él los pone y les explica y los estudiantes entienden a través de la clase.</p> <p>Me parece un buen maestro puesto que quiere salir de la escuela tradicional y plantear nuevos conocimientos.</p>
<p>PLANTEAMIENTO DE CONTENIDOS A TRABAJAR</p>	<p>PROPUESTA METODOLÓGICA</p>
<p>No conozco el plan de área puesto que el maestro no se quiere basar en los reglamentos de la institución sino aportarles más al conocimiento de los estudiantes usando programas informáticos de gran ayuda e innovación para ellos.</p>	<p>Basada en los intereses y necesidades de los estudiantes por medio de estrategias lúdicas llevar a cabo la adquisición de conocimientos a la vida práctica siempre teniendo en cuenta los momentos de la clase como la motivación, activación de conocimientos previos, nivel educativo, nivel sociocultural, aplicación del tema todo esto pensado desde la lúdica. Con la utilización de materiales con fácil acceso para los estudiantes para tener una mirada diferente al uso de la tecnología.</p> <p>Partiendo de la necesidad de los niños e intereses que sea participativa, activa.</p>

ANEXO 3. FORMATO DIARIO DE CAMPO Y APLICACIÓN

SESION 1				
INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA				
SUBTEMA	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	OBSERVACIÓN
Razonar en abstracción	Es la capacidad mental que estructura y organiza el pensamiento para llegar a una conclusión analizando los elementos de manera aislada y conjunta a la vez	Usa la lógica para transferir los datos al lenguaje de programación	¿El estudiante transfieres los datos al computador sin solicitar ayuda?	Algunos estudiantes no recuerdan el programa para transcribir los datos y piden orientación al profesor, este aclara dudas. Algunos estudiantes acaban muy rápido y se les solicita que colaboren con los compañeros.

Calcular operaciones matemáticas	Es la acción que permite llegar a un resultado valiéndose de operaciones matemáticas.	Determina qué operadores son necesarios para el desarrollo de la actividad.	¿Elije las operaciones para resolver un problema?	En esta sesión los ejercicios son guiados así que los estudiantes reconocieron la operación que tenían que llevar a cabo.
Resolver operaciones matemáticas	Es una actividad mental que partiendo de unos datos ejecuta unas acciones para llegar a un resultado exacto, concreto y preciso dando un resultado	Analiza los datos numéricos para llegar a la solución del problema planteado.	¿Uso adecuadamente el lenguaje de programación para la solución del problema?	Los estudiantes presentaron falencias en el manejo de los signos de puntuación y se les recomendó hacer énfasis en ellos.
Agrupar por categorías	Es la acción de unir elementos con otros dependiendo a la clase que se cree.	Identifica las diferentes variables presentes en el ejercicio.	¿Agrupa variables por categorías en el computador?	En esta sesión los estudiantes no comprenden las variables, el docente explica y los orienta hacia la temática.

SESION 2				
INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA				
SUBTEMA	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	OBSERVACIÓN
Razonar en abstracción	Es la capacidad mental que estructura y organiza el pensamiento para llegar a una conclusión analizando los elementos de manera aislada y conjunta a la vez	Reconoce los términos usados en el planteamiento del problema	¿Reconoce que son vistas y que es un Youtuber?	Los estudiantes al observar la ilustración se emocionan, ya que eran personajes muy conocidos por ellos.
Calcular operaciones matemáticas	Es la acción que permite llegar a un resultado valiéndose de operaciones matemáticas.	Hace uso de la multiplicación para llegar al resultado.	¿Toma en cuenta los datos, los analiza y hace la operación necesaria para la solución?	Los estudiantes entienden el problema y lo ejecutan bien.

Resolver operaciones matemáticas	Es una actividad mental que partiendo de unos datos ejecuta unas acciones para llegar a un resultado exacto, concreto y preciso dando un resultado	Selecciona los datos y los transfiere adecuadamente para que al programarlo el resultado sea exacto	¿El resultado obtenido es producto de la elección de los datos?	Algunos estudiantes se les dificulta a la hora de programar, pero los compañeros ayudan a entender mejor el problema.
Agrupar por categorías	Es la acción de unir elementos con otros dependiendo a la clase que se cree.	Clasifica los datos para ingresarlos al computador	¿Es capaz de clasificar los datos según su categoría?	Al ser repetitivo el código los estudiantes reconocen y realizan la programación adecuada.

SESION 3				
INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA				
SUBTEMA	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	OBSERVACIÓN
Razonar en abstracción	Es la capacidad mental que estructura y organiza el pensamiento para llegar a una conclusión analizando los elementos de manera aislada y conjunta a la vez	Identifica el término “equitativo” para saber cuál es la operación que se debe llevar a cabo.	-¿Usa la división para repartir equitativamente?	Los estudiantes leyeron e enunciado pero desconocen la operación matemática a tener en cuenta
Calcular operaciones matemáticas	Es la acción que permite llegar a un resultado valiéndose de operaciones matemáticas.	Hace uso de la multiplicación para llegar al resultado.	--¿Toma en cuenta los adato, los analiza y hace la operación necesaria para la solución?	Los estudiantes desconocen que operación matemática debe ir en esta sesión.

Resolver operaciones matemáticas	Es una actividad mental que partiendo de unos datos ejecuta unas acciones para llegar a un resultado exacto, concreto y preciso dando un resultado	Incluye todos los datos que llevan a la solución del problema.	..¿Uso la división para resolver el problema?	Al desconocer tanto el símbolo de la operación matemática en el computador se les realizo una retroalimentación de los signos matemáticos al ejecutarlos en el lenguaje de programación.
Agrupar por categorías	Es la acción de unir elementos con otros dependiendo a la clase que se cree.	Clasifica los valores dados y los términos	¿En la programación incluye variables cantidad de boletas y cantidad de cursos?	Los estudiantes transcriben y realizan la programación adecuada.

SESION 4				
INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA				
SUBTEMA	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	OBSERVACIÓN
Razonar en abstracción	Es la capacidad mental que estructura y organiza el pensamiento para llegar a una conclusión analizando los elementos de manera aislada y conjunta a la vez	Determina que la unidad es más costosa que la canasta.	--¿Es capaz de analizar que a mayor cantidad menor valor?	Los estudiantes no analizaron las ilustraciones, así que no hubo una buena respuesta de ellos.
Calcular operaciones matemáticas	Es la acción que permite llegar a un resultado valiéndose de operaciones matemáticas.	Entiende la función de cada operación matemática para resolver el problema planteado.	¿Efectúa las operaciones necesarias de forma ordenada?	Los estudiantes con ayuda del material supieron cuáles eran las operaciones y lo realizaron de forma ordenada.

<p>Resolver operaciones matemáticas</p>	<p>Es una actividad mental que partiendo de unos datos ejecuta unas acciones para llegar a un resultado exacto, concreto y preciso dando un resultado</p>	<p>Hace uso de varias operaciones para dar un resultado</p>	<p>¿Reconoce que debe hacer más de una operación matemática?</p>	<p>Los estudiantes si reconocen que deben hacer más de una operación y lo resuelven primero en una hoja y luego al computador.</p>
<p>Agrupar por categorías</p>	<p>Es la acción de unir elementos con otros dependiendo a la clase que se cree.</p>	<p>Incluye varias operaciones al lenguaje de programación</p>	<p>¿Hace dos operaciones en el lenguaje de programación?</p>	<p>Los estudiantes reconocen que faltan etiquetas en el lenguaje de programación y ellos las completan y hacen la transcripción de manera correcta.</p>

SESION 5				
INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA				
SUBTEMA	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	OBSERVACIÓN
Razonar en abstracción	Es la capacidad mental que estructura y organiza el pensamiento para llegar a una conclusión analizando los elementos de manera aislada y conjunta a la vez	Identifica las operaciones que se requieren para resolver los problemas planteados	¿Efectúan las operaciones paso a paso?	Los estudiantes realizaron la operación en una hoja separada. No se obtuvo el resultado puesto que no realizaron bien un análisis del enunciado. Hubo una falta de comprensión de lectura
Calcular operaciones matemáticas	Es la acción que permite llegar a un resultado valiéndose de operaciones matemáticas.	Tiene en cuenta los datos para determinar la operación adecuada.	¿Realiza un proceso de análisis según los datos dados?	No realizan un proceso de análisis y se equivocan al colocar los datos de manera incorrecta

Resolver operaciones matemáticas	Es una actividad mental que partiendo de unos datos ejecuta unas acciones para llegar a un resultado exacto, concreto y preciso dando un resultado	Analiza el orden de las operaciones necesarias para llevar a cabo el ejercicio.	¿Realiza las operaciones en el orden correcto y las incluye en el lenguaje de programación?	Con ayuda del Material Educativo de Apoyo se apoyan para realizar el lenguaje de programación, completarlo y escribirlo.
Agrupar por categorías	Es la acción de unir elementos con otros dependiendo a la clase que se cree.	Identifica variables y operaciones matemáticas	¿Asume el lenguaje de programación al introducir los datos adecuadamente?	Los estudiantes ya comprenden mejor el uso del lenguaje de programación y cada vez es más fácil para ellos.

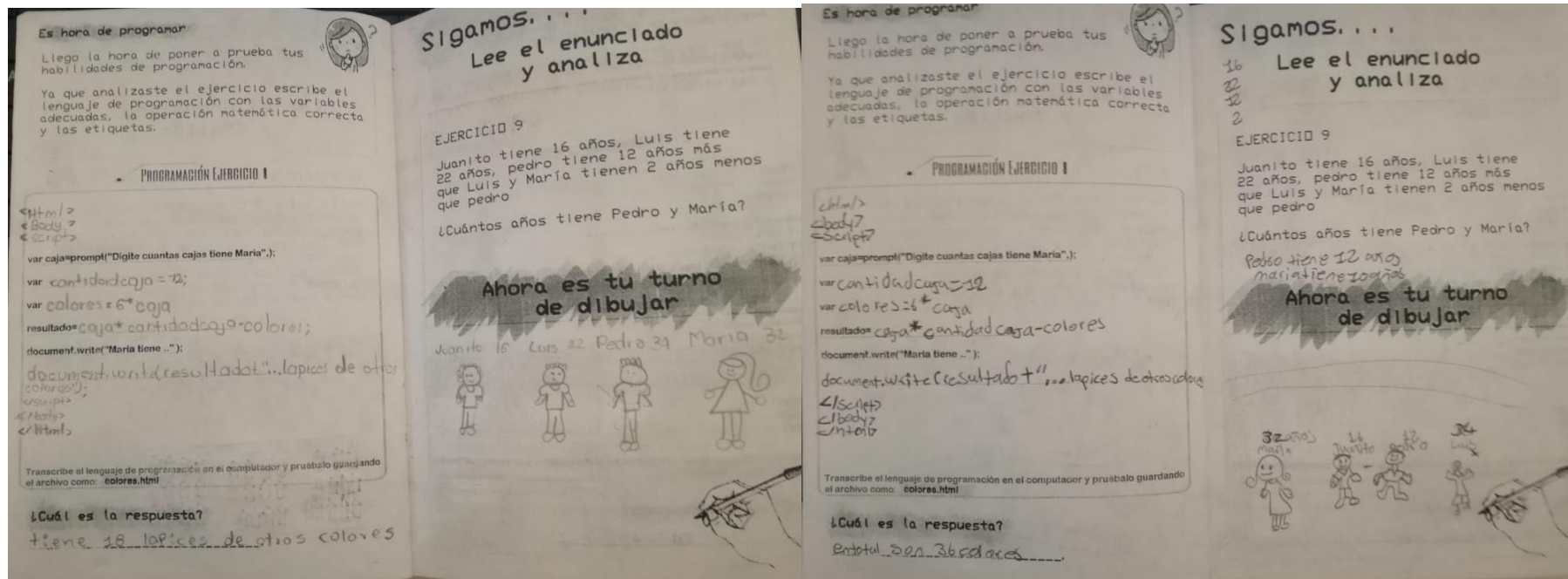
SESION 6				
INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA				
SUBTEMA	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	OBSERVACIÓN
Razonar en abstracción	Es la capacidad mental que estructura y organiza el pensamiento para llegar a una conclusión analizando los elementos de manera aislada y conjunta a la vez	Representa mediante un dibujo un problema planteado.	¿Concuerda el gráfico con lo planteado en el problema?	Los estudiantes al saber que deben dibujar se emocionan. Algunos estudiantes no dibujaron adecuadamente los ejercicios. Otro si
Calcular operaciones matemáticas	Es la acción que permite llegar a un resultado valiéndose de operaciones matemáticas.	Tiene en cuenta todos los datos expuestos en el problema.	¿Están todos los datos graficados?	En algunos estudiantes se encontraban todos los datos graficados, y en otros les faltaba unos datos.

Resolver operaciones matemáticas	Es una actividad mental que partiendo de unos datos ejecuta unas acciones para llegar a un resultado exacto, concreto y preciso dando un resultado	Expresa mediante un dibujo las relaciones que se establecen	¿Relaciona adecuadamente los datos indicados en el enunciado?	Como en el lenguaje de programación debían completar, se les dificulta pero tienen en cuenta los datos del enunciado.
Agrupar por categorías	Es la acción de unir elementos con otros dependiendo a la clase que se cree.	Establece variables de relación.	¿Grafica adecuadamente las variables enunciadas?	Cada sesión los estudiantes progresan en reconocer las variables y al transcribir el lenguaje de programación.

SESION 7				
INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA				
SUBTEMA	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	OBSERVACIÓN
Razonar en abstracción	Es la capacidad mental que estructura y organiza el pensamiento para llegar a una conclusión analizando los elementos de manera aislada y conjunta a la vez	Formula un problema a partir de una imagen gráfica presentada.	¿Tiene en cuenta los datos de un gráfico al realizar un enunciado?	Los estudiantes analizan el grafico y entre ellos realizan el enunciado. Tienen en cuenta cada valor dado en cada ilustración.
Calcular operaciones matemáticas	Es la acción que permite llegar a un resultado valiéndose de operaciones matemáticas.	Identifica y plantea problemas que requieren del uso de operaciones matemáticas.	¿Plantea adecuadamente un enunciado proporcionando los datos necesarios?	Los estudiantes al principio se les dificulta plantear el enunciado, pero con ayuda de los ejercicios anteriores logran realizarlo.

Resolver operaciones matemáticas	Es una actividad mental que partiendo de unos datos ejecuta unas acciones para llegar a un resultado exacto, concreto y preciso dando un resultado	Usa de manera adecuada el código de programación para que se pueda llegar a la resolución del problema.	¿El enunciado está correctamente expuesto para que los datos ingresados lleven a una solución?	Todos los estudiantes retoman los ejercicios anteriores para llevar a cabo el proceso y la manera de ejecutarlos al computador.
Agrupar por categorías	Es la acción de unir elementos con otros dependiendo a la clase que se cree.	Determina las variables de altura y peso.	¿Clasifica los datos y los introduce adecuadamente?	Algunos estudiantes son más rápidos que otros y ejecutan de forma exitosa los ejercicios. Otros estudiantes piden orientación al docente.

ANEXO 4. APLICACIÓN DEL MATERIAL EDUCATIVO DE APOYO EN LA INSTITUCIÓN DISTRITAL LAS AMÉRICAS



Imágenes de los resultados después de realizar una de los ejercicios del Material Educativo de Apoyo.


Lee el enunciado y analiza

EJERCICIO 8

María tiene 3 cajas de lápices de colores y cada una contiene una docena de colores, en cada caja hay 3 colores azules y 3 colores verdes.

¿Cuántos lápices de otros colores diferentes del azul y el verde tienen María en total?

Ahora es tu turno de dibujar



Sesión 6

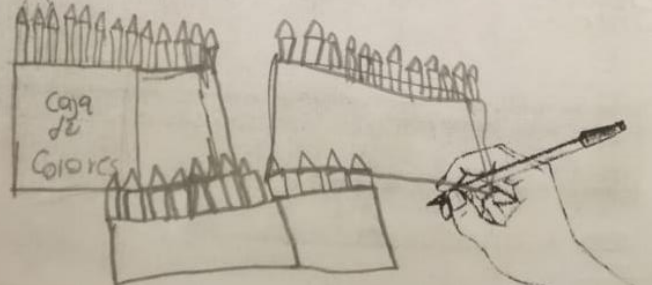
Lee el enunciado y analiza

EJERCICIO 8

María tiene 3 cajas de lápices de colores y cada una contiene una docena de colores, en cada caja hay 3 colores azules y 3 colores verdes.

¿Cuántos lápices de otros colores diferentes del azul y el verde tienen María en total?

Ahora es tu turno de dibujar



Imágenes de los resultados después de realizar una de los ejercicios del Material Educativo de Apoyo.