

## **Ecuaciones lineales y Literatura**

Melany Alexandra Vargas Gil

Departamento de Matemáticas, Universidad Pedagógica Nacional

Trabajo de grado

### **Nota del autor**

Melany Alexandra Vargas Gil, Departamento de Matemáticas, Universidad Pedagógica Nacional.

Este trabajo fue realizado bajo las observaciones y revisión de la profesora Lyda Constanza Mora Mendieta del Departamento de Matemáticas, Universidad Pedagógica Nacional.

## CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	4
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	6
ÍNDICE DE ANEXOS.....	10
RESUMEN .....	12
Introducción .....	13
<b>1. OBJETIVO.....</b>	<b>18</b>
<b>1.1. General.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2. Específicos .....</b>	<b>18</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1. documentos que ilustran la relación entre la Literatura y las matemáticas ...</b>	<b>19</b>
<b>2.2. Documentos que relacionan literatura y matemáticas en secundaria o bachillerato .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3. Documentos que relacionan literatura y las ecuaciones .....</b>	<b>28</b>
<b>3. MARCO DE REFERENCIA.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1. Matemáticas y Literatura.....</b>	<b>33</b>
<b>3.2. Ecuaciones y Literatura.....</b>	<b>37</b>
<b>3.3. Ecuaciones de primer grado en <math>\mathbb{R}</math>.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.1. Ecuaciones lineales de una incógnita .....</b>	<b>46</b>
<b>3.3.2. Subtipos de las ecuaciones lineales con una incógnita.....</b>	<b>48</b>
<b>3.3.3. Métodos de solución para ecuaciones lineales con una incógnita .....</b>	<b>54</b>
<b>3.3.4. Ecuaciones de primer grado desde el punto de vista curricular .....</b>	<b>62</b>
<b>3.3.5. Lineamientos curriculares de matemáticas .....</b>	<b>63</b>
<b>3.3.6. Estándares Básicos de Competencias Matemáticas .....</b>	<b>64</b>
<b>3.3.7. Derechos básicos de aprendizaje en Matemáticas.....</b>	<b>65</b>
<b>3.4. Tareas.....</b>	<b>67</b>
<b>3.5. Blog.....</b>	<b>72</b>
<b>3.5.1. Edublog.....</b>	<b>74</b>
<b>3.5.2. Blog profesional del profesor.....</b>	<b>75</b>
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>81</b>
<b>4.1. Enseguida se detalla cada una de ellas. Etapa 1. Construcción del marco de referencia .....</b>	<b>81</b>
<b>4.2. Etapa 2. Elección de los textos literarios a incluir en las tareas del blog .....</b>	<b>83</b>

<b>4.3. Etapa 3. Diseño de las tareas .....</b>	<b>84</b>
<b>4.3.1. Tareas del libro «El hombre que calculaba».....</b>	<b>85</b>
<b>4.3.2. Tarea del libro «El asesinato del profesor de matemáticas» .....</b>	<b>108</b>
<b>4.4. Etapa 4. Creación del blog.....</b>	<b>113</b>
<b>4.4.1. Propósito del blog .....</b>	<b>113</b>
<b>4.4.2. Elección de la plataforma.....</b>	<b>114</b>
<b>4.4.3. Estructura del blog .....</b>	<b>116</b>
<b>4.5. Etapa 5. Opiniones de la comunidad educativa .....</b>	<b>120</b>
<b>4.6. Etapa 6. Versión final del blog.....</b>	<b>125</b>
<b>4.6.1. Tarea del libro «Malditas matemáticas» .....</b>	<b>126</b>
<b>5. VERSIÓN FINAL DEL BLOG «ECUACIONES LINEALES Y LITERATURA»</b>	
130	
<b>Conclusiones.....</b>	<b>145</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>149</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>156</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Ejemplos de obras literarias que tienen contenido matemático, aunque la intención inicial del escritor no fuera esta .....</i>	35
<i>Tabla 2 Ejemplos de obras literarios escritas con la intención de divulgar contenido matemático .....</i>	36
<i>Tabla 3 Textos que tienen fragmentos relacionados con ecuaciones lineales con una incógnita.....</i>	39
<i>Tabla 4 Ecuación lineal en dos sistemas numéricos .....</i>	47
<i>Tabla 5 Solución de la forma general de las ecuaciones lineales con una incógnita.....</i>	53
<i>Tabla 6 Derechos básicos de aprendizaje que tienen relación con las ecuaciones lineales</i>	66
<i>Tabla 7 Proceso realizado para elegir los textos con los que se realizarían las tareas .....</i>	83
<i>Tabla 8 Organización y meta de las tareas.....</i>	85
<i>Tabla 9 Hechos matemáticos a través de la historia.....</i>	89
<i>Tabla 10 Ejemplos de dos ecuaciones, en la vida cotidiana y en la aplicación en las Matemáticas .....</i>	91
<i>Tabla 11 Explicación del método de inversión y método de la falsa posición.....</i>	97
<i>Tabla 12 Ejercicios de aplicación con las posibles soluciones .....</i>	98
<i>Tabla 13 Explicación del método gráfico y el método de tablero de fichas de colores .....</i>	98
<i>Tabla 14 Papiro de Rhind, Pulpón (2007).....</i>	104
<i>Tabla 15 Actividad con imágenes que representan ecuaciones.....</i>	106
<i>Tabla 16 Actividad con algunos problemas de ecuaciones lineales presentados en el papiro de Rhind .....</i>	106
<i>Tabla 17 Preguntas realizadas para conocer la población .....</i>	120
<i>Tabla 18 Preguntas que evalúan el blog en la escala: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.....</i>	120

<b>Tabla 19 Preguntas sobre la experiencia con el blog .....</b>	<b>121</b>
<b>Tabla 20 Resultados de la encuesta de opinión .....</b>	<b>122</b>
<b>Tabla 21 Recolección de datos sobre el tema del blog .....</b>	<b>123</b>
<b>Tabla 22 Resultados utilidad y contenido del blog .....</b>	<b>124</b>
<b>Tabla 23 Respuestas a comentarios adicionales sobre el blog.....</b>	<b>124</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1 <i>Problema de las perlas de forma gráfica</i> .....	42
Figura 2 <i>Representación de la ecuación del gato Cheshire</i> .....	44
Figura 3 <i>En el modelo de la balanza se usa como referencia esta balanza</i> .....	56
Figura 4 <i>Representación de una ecuación en una balanza</i> .....	56
Figura 5 <i>Despejar <math>x</math> en ambos brazos de la balanza</i> .....	57
Figura 6 <i>Eliminar términos semejantes en el método de la balanza</i> .....	57
Figura 7 <i>Tablero de fichas de colores</i> .....	58
Figura 8 <i>Representación de la ecuación con el método de tablero de fichas de colores</i> ....	58
Figura 9 <i>Operaciones realizadas en el tablero de fichas de colores</i> .....	59
Figura 10 <i>Representación gráfica de <math>fx = 12x - 6</math></i> .....	61
Figura 11 <i>Secuencia de formas para hallar <math>x</math></i> .....	66
Figura 12 <i>Clasificación de tareas según Gómez et al. (2018)</i> .....	69
Figura 13 <i>Tipos de tareas según la duración</i> .....	70
Figura 14 <i>Tipos de tareas según su contenido matemático</i> .....	70
Figura 15 <i>Elementos que debe tener una tarea de aprendizaje</i> .....	71
Figura 16 <i>Preguntas de comprensión lectora capítulo 14 del hombre que calculaba</i> .....	87
Figura 17 <i>Fragmento capítulo 14 del libro</i> .....	88
Figura 18 <i>Preguntas sobre la incógnita según el fragmento capítulo 14 del libro</i> .....	88
Figura 19 <i>Recurso tecnológico para seleccionar cuál ecuación corresponde a cada una de las descripciones presentadas</i> .....	92
Figura 20 <i>Mapa mental en el que se explica todo lo referente a ecuaciones lineales</i> .....	93
Figura 21 <i>Juego en Liveworksheets en el que los estudiantes deben seleccionar las preguntas a cada una de las preguntas dadas</i> .....	95

<b>Figura 22</b> <i>Fragmento capítulo 18 el hombre que calculaba sobre métodos de solución de ecuaciones lineales</i> .....	96
<b>Figura 23</b> <i>Preguntas sobre el método de inversión y falsa posición</i> .....	96
<b>Figura 24</b> <i>Actividad de Liveworksheets en la que se debe escribir la solución a las ecuaciones dadas</i> .....	99
<b>Figura 25</b> <i>Mapa conceptual que consolida los métodos de solución de forma breve para finalizar la tarea</i> .....	100
<b>Figura 26</b> <i>Preguntas de comprensión lectora capítulo 20 el hombre que calculaba</i> .....	104
<b>Figura 27</b> <i>Fragmento del libro el hombre que calculaba capítulo 20 sobre el papiro de Rhind</i> .....	104
<b>Figura 28</b> <i>Completar frases con la información del artículo de Pulpón (2007)</i> .....	105
<b>Figura 29</b> <i>Tarea para completar preguntas de comprensión lectora</i> .....	110
<b>Figura 30</b> <i>Fragmento del libro el asesinato del profesor de Matemáticas capítulo 12</i> .....	111
<b>Figura 31</b> <i>Pista 1 de la actividad</i> .....	112
<b>Figura 32</b> <i>Pista 2 de la actividad</i> .....	112
<b>Figura 33</b> <i>Pista 3 de la actividad</i> .....	112
<b>Figura 34</b> <i>Imágenes del blog creado en Wix, vistas desde el ordenador</i> .....	114
<b>Figura 35</b> <i>Imagen del blog creado en Wix, vista desde un celular</i> .....	114
<b>Figura 36</b> <i>Imágenes del blog creado en Google Sites, vistas desde el ordenador</i> .....	115
<b>Figura 37</b> <i>Imágenes del blog creado en Google Sites, vistas desde una tablet</i> .....	116
<b>Figura 38</b> <i>Imágenes del blog creado en Google Sites, vistas desde un teléfono móvil</i> .....	116
<b>Figura 39</b> <i>Página de inicio del blog</i> .....	116
<b>Figura 40</b> <i>Sección inicio del blog</i> .....	117
<b>Figura 41</b> <i>Menú desplegable de la sección referentes de calidad</i> .....	118
<b>Figura 42</b> <i>Referentes de calidad</i> .....	118

<b>Figura 43 Documento: Lineamientos curriculares del área de Matemáticas (MEN,1998)</b>	118
<b>Figura 44 Ventana de propuesta para el aula</b>	119
<b>Figura 45 Menú desplegable de la sección</b>	119
<b>Figura 46 Participantes en la encuesta de opinión</b>	121
<b>Figura 47 Niveles educativos de desempeño de los docentes participantes en la encuesta</b>	122
<b>Figura 48 preguntas de comprensión lectora del libro Malditas matemáticas</b>	127
<b>Figura 49 Fragmento del capítulo en el que se hace alusión a las ecuaciones lineales ...</b>	128
<b>Figura 50 Página de inicio del blog</b>	130
<b>Figura 51 Descripción breve del blog</b>	131
<b>Figura 52 Presentación de la creadora y la docente que reviso y aprobó el blog</b>	131
<b>Figura 53 Sección para comentarios, sugerencias, compartir experiencias o tareas</b>	131
<b>Figura 54 Definición de ecuación desde la parte matemática</b>	132
<b>Figura 55 Definición de ecuaciones lineales con una incógnita y subtipos</b>	133
<b>Figura 56 Tipos de solución de ecuaciones lineales</b>	133
<b>Figura 57 Tipos de solución de ecuaciones lineales</b>	134
<b>Figura 58 Menú desplegable de los referentes de calidad</b>	135
<b>Figura 59 Referentes calidad</b>	135
<b>Figura 60 Ventana de Lineamientos curriculares del área de matemáticas</b>	136
<b>Figura 61 Ventana de Estándares básicos de competencias Matemáticas</b>	136
<b>Figura 62 Menú desplegable de la ventana propuesta para el aula</b>	138
<b>Figura 63 Componentes de una tarea</b>	138
<b>Figura 64 Menú desplegable de la sección tareas de El hombre que calculaba</b>	139
<b>Figura 65 Fragmento de tarea 1 del libro El hombre que calculaba</b>	139
<b>Figura 66 Fragmento de la tarea 2 del libro El hombre que calculaba</b>	139

<b>Figura 67</b> <i>Fragmento de la tarea 3 del libro El hombre que calculaba .....</i>	<b>140</b>
<b>Figura 68</b> <i>Apreciación del libro Malditas matemáticas.....</i>	<b>140</b>
<b>Figura 69</b> <i>Fragmento de tarea del libro Malditas matemáticas .....</i>	<b>141</b>
<b>Figura 70</b> <i>Apreciación del libro El asesinato del profesor de Matemáticas .....</i>	<b>141</b>
<b>Figura 71</b> <i>Fragmento de la tarea del libro El asesinato del profesor de matemáticas.....</i>	<b>142</b>
<b>Figura 72</b> <i>Sección sugerencias. Propuesta del libro el ingenioso hidalgo Don Quijote de la mancha.....</i>	<b>143</b>
<b>Figura 73</b> <i>Sección sugerencias. Propuesta de la novela cartas a una joven matemáticas</i>	<b>143</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A Problema capítulo 18 el hombre que calculaba .....</b>	<b>156</b>
<b>Anexo B Preguntas y respuestas Tarea 1 (capítulo 14. El hombre que calculaba) .....</b>	<b>157</b>
<b>Anexo C Preguntas del fragmento alusión a la ecuación Tarea 1 (capítulo 14 el hombre que calculaba) .....</b>	<b>158</b>
<b>Anexo D Actividad de emparejamiento de descripción de ecuaciones con la ecuación correcta. Solución Tarea 1 (capítulo 14. El hombre que calculaba) .....</b>	<b>159</b>
<b>Anexo E Actividad generar preguntas dadas las respuestas. Posible solución Tarea 2 (capítulo 18. El hombre que calculaba) .....</b>	<b>159</b>
<b>Anexo F Preguntas del fragmento que menciona algunos métodos de solución. Solución Tarea 2 (capítulo 18. El hombre que calculaba) .....</b>	<b>160</b>
<b>Anexo G Preguntas sobre solución con método de inversión y regla de la falsa posición. Solución Tarea 2 (capítulo 18. El hombre que calculaba) .....</b>	<b>161</b>
<b>Anexo H Solución a ecuaciones por medio del método de inversión o regla de la falsa posición. Tarea 2 (capítulo 18. El hombre que calculaba) .....</b>	<b>162</b>
<b>Anexo I Preguntas de comprensión lectora. Respuestas Tarea 3 (capítulo 20. El hombre que calculaba) .....</b>	<b>162</b>
<b>Anexo J Preguntas sobre historia del papiro de Rhind. Respuestas Tarea 3 (capítulo 20. El hombre que calculaba) .....</b>	<b>163</b>
<b>Anexo K .....</b>	<b>164</b>
<b>Anexo L .....</b>	<b>164</b>
<b>Anexo M Preguntas de comprensión lectora. Respuestas Tarea 1 (capítulo 12. El asesinato del profesor de matemáticas) .....</b>	<b>164</b>
<b>Anexo N Solución a las pistas Tarea 1 el asesinato del profesor de matemáticas. ....</b>	<b>166</b>

<b>Anexo O Respuestas a las preguntas de comprensión lectora del capítulo la sonrisa enigmática del libro Malditas matemáticas.....</b>	<b>166</b>
<b>Anexo P Solución a los ejercicios de ecuaciones lineales con fracciones. .</b> ¡Error! Marcador no definido.	
<b>Anexo Q Solución a ejercicios de ecuaciones lineales .....</b>	<b>166</b>

## RESUMEN

Este trabajo tiene como propósito proponer un conjunto de tareas que vinculen las ecuaciones lineales y la Literatura, que puedan servir como recurso para los profesores de matemáticas. Dichas tareas están estructuradas tomando como referencia el marco teórico de da Ponte (2004) y Gómez et al. (2018) y algunas obras literarias como El hombre que calculaba, El asesinato del profesor de matemáticas y Malditas matemáticas. Como resultado, se exponen cinco tareas que vinculan las ecuaciones lineales con fragmentos literarios de una novela y un par de cuentos, acompañadas de sugerencias pedagógicas para que los profesores puedan implementarlas de manera efectiva. Todas estas tareas y recursos se encuentran recopilados en un *edublog* realizado en *Google sites* (<https://sites.google.com/view/ecuaciones-y-literatura/inicio>); en este también se ofrecen actividades tanto en formato tecnológico como imprimible. Este material es adaptable, permitiendo a los profesores personalizarlo según el contexto y las necesidades de sus estudiantes, así como los recursos disponibles.

*Palabras clave:* Literatura, ecuaciones, *edublog*, tareas.

## Introducción

Este trabajo surge a partir de la observación de una práctica pedagógica en la cual se constató que los estudiantes en grados 8.º y 9.º tenían dificultades al resolver ecuaciones lineales. Adicionalmente, se evidenció que los profesores no cuentan con muchos recursos innovadores para enseñar estos temas. Por lo cual se decidió diseñar un conjunto de tareas que los profesores pueden encontrar fácilmente a través de un blog, dichas tareas abordan las ecuaciones lineales de una manera diferente a la clásica. Debido al gusto de la autora por la literatura, además de ver en esta área potencial para genera vínculos entre áreas fundamentales del currículo, se decidió conectar las ecuaciones de primer grado con textos literarios. También se reconoció que podría incentivar el aprendizaje de los estudiantes.

En este documento se explora la posibilidad de integrar las ecuaciones de primer grado con la Literatura como estrategia innovadora para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Esta idea se fundamenta en investigaciones previas que han vinculado conceptos matemáticos con la narrativa literaria, como el estudio de Carrión et al. (2019), en el que se relacionan las funciones matemáticas con un cuento.

El interés por esta temática surge de la necesidad de proponer enfoques innovadores en el aula de matemáticas, ofreciendo a los profesores recursos accesibles y creativos que enriquezcan su práctica pedagógica. Para ello, se realiza una revisión inicial sobre la relación entre la Matemática y la Literatura, con el objetivo de enfocarla específicamente en las ecuaciones lineales.

Inicialmente, para llevar a cabo el propósito anterior, se hace una revisión en documentos, revistas y artículos que relacionen las matemáticas con la literatura como estrategia para la enseñanza de conceptos matemáticos; después, se busca aquellos que se enfocan en las ecuaciones lineales. En este proceso se encuentran dos conceptos importantes:

- Epistemocrítica: corriente que ayuda a relacionar textos literarios con las ciencias, en este caso, específicamente con las matemáticas.
- Literatura con l minúscula: incluye todo tipo de expresiones escritas, desde obras populares, comerciales, infantiles, hasta géneros menos prestigiosos o considerados de menor calidad artística

Estos conceptos se consideraron fundamentales en el proceso de conceptualización y en el camino de construcción de las tareas. En la exploración de textos se encontraron ensayos, novelas, libros de autoayuda, cuentos y poemas.

Posteriormente, se aborda el concepto de ecuaciones lineales desde dos perspectivas:

- Ecuaciones lineales en el currículo colombiano: desde esta perspectiva las ecuaciones se mencionan los Lineamientos curriculares del área de Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998), Estándares básicos de competencias Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2006) y Derechos básicos de aprendizaje en Matemáticas (2016).
- Ecuaciones lineales desde las matemáticas: en esta perspectiva, se precisa la definición de ecuación y se clasifican las ecuaciones lineales en subtipos, considerando su complejidad para su resolución en el ámbito escolar. Además, se exploran los métodos de solución para ecuaciones lineales, tanto desde su historia como desde su didáctica.

Como el objetivo era el diseño de tareas, se indagó qué se entiende por tarea y en qué se diferencia de actividad: “la tarea es el objetivo de la actividad” da Ponte (2004, p. 2).

Además, para darle orden a las tareas, es decir, para organizarlas de manera coherente y adecuada se consultó a Gómez et al. (2018), quienes establecen elementos de una tarea de

aprendizaje: requisitos, meta, formulación, materiales y recursos, tipos de agrupamiento, tiempos de interacción y tiempo estimado.

Ahora, como otro de los intereses era poner a disposición de los profesores estas tareas por medio de un blog, fue necesario consultar sobre este tema. Sobre el cual Salazar (s.f.) establece tipos de blog (udioblogs, fotoblogs, videoblogs, moblogs y edublogs). El blog que se realiza en este trabajo corresponde a un edublog. Se buscaron ejemplos para determinar sus componentes (introducción sobre el creador del blog, recopilación del trabajo realizado por el profesor, espacio para comentarios y experiencias, tema principal de interés, introducción al blog y objetivos).

La información recopilada constituyó la primera etapa de la metodología junto con otras cinco más, así:

- Construcción del marco de referencia: se abordaron aspectos importantes del blog, como la definición de literatura, obras literarias que tienen relación con las matemáticas y, más específicamente, con las ecuaciones lineales; las ecuaciones lineales desde el punto de vista curricular y matemático; métodos de solución para las ecuaciones lineales; tipos de blogs, con especial énfasis en la definición de edublog y sus características; y la definición y componentes de una tarea.
- Elección de textos literarios que se incluirán en las tareas del blog: se estudiaron los 34 documentos inicialmente encontrados y se seleccionaron los que se usarían para realizar las tareas de tal forma que entre estos exista una relación entre las ecuaciones lineales y el texto.
- Diseño de las tareas: se diseñaron cinco tareas de aprendizaje presentadas según los elementos establecidos por Gómez et al. (2018).

- Creación del blog: se seleccionó la página del blog (primero realizada en *Wix*, luego realizada en *Google Sites*) y se hizo la versión inicial del blog.
- Indagación a la comunidad educativa: tras tener una versión inicial del blog, se realizó un proceso de participación de la comunidad educativa para recopilar opiniones sobre su efectividad y pertinencia. A partir de ellas, se tomaron decisiones para realizar modificaciones al blog, con el fin de mejorarlo.
- Realización de la versión final del blog: con las observaciones y el análisis realizado en la etapa anterior, se hicieron modificaciones al blog: agregar el libro *Malditas matemáticas* (Frabetti, 2000), agregar una pestaña para sugerir textos que relacionan ecuaciones lineales con literatura, incluir licencia *Creative Commons*, añadir lo referente a ecuaciones lineales desde la parte matemática y resaltar, mediante imágenes y textos, los archivos para imprimir de las tareas.

Lo anterior se expone de manera detallada en el cuerpo del trabajo y se finaliza presentando el blog creado con las tareas diseñadas.

El blog final consta de las siguientes pestañas:

- Inicio: presentación de la creadora del blog y de la profesora que revisó y aprobó el blog, objetivos del blog, enlace a comentarios.
- Ecuaciones lineales: definición de las ecuaciones lineales desde las matemáticas.
- Referentes de calidad: fragmentos de los documentos curriculares y su contenido relacionado con las ecuaciones lineales. Los documentos utilizados son los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2006), los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2017).

- Propuesta para el aula: estructura de las tareas de aprendizaje según da Ponte (2004), se presenta la apreciación de los libros con los cuales se realizan las tareas y las tareas. Hay tres tareas basadas en el libro *El hombre que calculaba* (Tahan, 1938), una tarea basada en el libro *Malditas matemáticas* (Frabetti, 2000) y una tarea basada en el libro *El asesinato del profesor de matemáticas* (Sierra, 2000).
- Sugerencia de textos: referencia a algunos textos que tienen relación con las ecuaciones lineales.

Finalmente, se presentan las conclusiones del trabajo, entre las cuales se encuentran conclusiones sobre los objetivos, aprendizajes personales en la parte académica y cómo el trabajo ayudó a mi crecimiento profesional.

## 1. OBJETIVO

### 1.1. General

Generar una propuesta de tareas que vinculen la Literatura y las ecuaciones de primer grado con una incógnita en el sistema de los números reales, accesible a los profesores, para que puedan ser implementadas en las clases de educación básica secundaria en Colombia, vinculando recursos tecnológicos.

### 1.2. Específicos

- Seleccionar textos, como cuentos, poemas, libros o fragmentos literarios, en los que se logra identificar que es posible hallar o generar una ecuación de primer grado en el sistema de los números reales cuyo contexto es el texto escogido.
- Elaborar tareas cuyo tema sea ecuaciones lineales, que cumplan con los estándares de calidad colombianos e integran aspectos didácticos que contribuyan al aprendizaje de los estudiantes de estas ecuaciones.
- Elaborar un blog como repositorio de tareas que vinculen la Literatura y las ecuaciones de primer grado en el sistema de los números reales, que permita el acceso a los profesores que quieran utilizar la Literatura como recurso de enseñanza para abordar este contenido.

## 2. ANTECEDENTES

En esta sección se presentan algunos documentos en los que se explora la Literatura como recurso para la enseñanza o el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria o media. Estos recursos ofrecen su perspectiva sobre cómo la Literatura puede apoyar comprensión de conceptos matemáticos en este nivel educativo. Además, se incluyen artículos que abordan la enseñanza de las ecuaciones a través de la Literatura. Estos documentos fueron hallados a través de Google Scholar y Funes.

### 2.1. Documentos que ilustran la relación entre la Literatura y las matemáticas

En relación con este primer asunto, se listan algunos trabajos publicados en la revista Suma y después, otras publicaciones que relacionan las matemáticas y la Literatura.

La revista Suma contó con una sección titulada «Matemáticas y Literatura» desde el número 51 (febrero 2006) hasta el número 59 (noviembre 2008). Constantino de la Fuente Martínez escribió todos los artículos. En el número 49 (junio 2005) de la revista, que, aunque no hace parte de dicha sección, también hay un artículo que alude a la Literatura como recurso para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En los artículos de la revista Suma se plantean propuestas de trabajo para el aula que usan la Literatura con contenido matemático como recurso para la enseñanza de las matemáticas escolares. Estos artículos incluyen análisis de las obras literarias junto con propuestas para llevar al aula en las que se fomentan o introducen conceptos matemáticos. A continuación, se presentan resúmenes de dichos artículos de forma cronológica:

- «El diablo de los números» de Alonso et al. (2005). Este artículo alude al libro de título homónimo (de Hans Enzensberger, 1997), libro en el cual el autor presenta cuentos matemáticos uno para cada noche. Entre los temas abordados se encuentran la

existencia del infinito, los números negativos, las fracciones, la raíz cuadrada y la potenciación.

El artículo propone una estrategia para fomentar la lectura en el aula de matemáticas, mejorar la actitud de los alumnos hacia esta disciplina y promover la investigación.

Esta propuesta se estructura en tres fases: lectura del libro *El diablo de los números* y realización de una evaluación mediante preguntas indagatorias sobre los temas mencionados en el libro, ficha de investigación previa sobre el autor y el libro *El diablo de los números*, y un trabajo de investigación en grupos formados por los estudiantes. En este último, se plantean preguntas de investigación y actividades de comprensión, como la relación de la pesadilla de Robert (el protagonista del libro *El diablo de los números*) con conceptos matemáticos y los paralelismos entre las enseñanzas del libro y los principios matemáticos en la vida real.

Los artículos que se presentan enseguida fueron escritos, como ya se mencionó, por el mismo autor, Constantino de la Fuente Martínez.

- «Literatura del número de oro» (Revista Suma 51, 2006). Es el primer artículo de la sección y en este se explica la relación matemáticas y Literatura y sus posibilidades didácticas para la enseñanza de las matemáticas. Además, se presenta una propuesta para llevar al aula. En este trabajo se hace referencia al libro *El número de Dios* (de José Corral, 2004), una novela histórica que trata sobre el número áureo, el arco ojival, los rosetones, los números irracionales y las proporciones matemáticas. El conjunto de tareas, presentadas en el artículo, están dirigidas a estudiantes de 2.º o 3.º de «Educación secundaria obligatoria» ESO en España (7.º u 8.º grado de educación básica secundaria en Colombia). Se pueden realizar de forma grupal o individual. Las tareas están divididas en temas: (las proporciones matemáticas, los rosetones y las medidas. Entre las tareas se encuentran: realizar y analizar

construcciones geométricas, hallar medidas dada una imagen de una catedral gótica y sus proporciones.

- «Un misterio en Cambridge» (Revista Suma 52, 2006). En este artículo se usa el libro *La incógnita de Newton* (de Catherine Shaw, 2005), una novela epistolar con contenidos matemáticos como el cálculo, las leyes de movimiento y la teoría de gravitación; por la complejidad de los temas, esta se formula para bachillerato (16-18 años). Se proponen dos opciones, a elección del profesor; la primera, una lectura inicial del libro para conocer la historia y una segunda lectura en la que se analicen y comprendan los contenidos matemáticos que se abordan o; la segunda, una lectura pausada del libro en la que a la vez que se conoce la historia que se desarrolla en el texto, se estudian los contenidos matemáticos que se abordan en el libro. Los conceptos matemáticos requieren leer otra bibliografía que se presenta en el artículo para obtener más información y resolver los retos propuestos en medio de la novela.

Ejemplo de los retos que se plantean es:

*Problema 1*

*Dos viajeros, saliendo al mismo tiempo, recorren en direcciones opuestas una vía de tren circular. Los trenes salen en ambas direcciones cada cuarto de hora, el del este dando la vuelta completa en tres horas, el del oeste en dos horas. ¿Cuántos trenes encontrará cada cual, en su camino, sin contar los que hallasen al término de su recorrido? (p. 125).*

Para abordar este reto (como lo llama el autor del artículo) se sugiere revisar en la página web: [www.revistasuma.es/dmdocuments/52anexo.pdf](http://www.revistasuma.es/dmdocuments/52anexo.pdf) . Además, se presentan retos adicionales que complementan y amplían los que ya se encuentran en el libro, pero relacionados con ellos.

- «Pasión por los primos» (Revista Suma 53, 2006). En este artículo se hace referencia al libro *El tío Petros y la conjetura de Goldbach* (de Apostolos Dioxadis, 1992). Esta obra es una novela que aborda conceptos matemáticos tales como la conjetura de Goldbach<sup>1</sup>; también menciona la segunda conjetura de Goldbach<sup>2</sup>, descubrimientos de Ramanujan<sup>3</sup>, la conjetura de Fermat sobre los números primos<sup>4</sup>, el problema de Monty Hall<sup>5</sup> y la hipótesis de Riemann<sup>6</sup>. Es una actividad que se recomienda para estudiantes de bachillerato con algunas excepciones de la ESO, por la complejidad de los temas matemáticos. En el artículo se plantean varias actividades que se centran en tres temas: números primos, el problema de Monty Hall y la teoría del caos. La propuesta sugiere que los estudiantes consulten sobre cada tema que se usa en el texto, se plantean diversas tareas, lecturas adicionales, consulta en páginas Web, gráficos de funciones e interpretación de datos en bosquejos de gráficas de funciones.
- «La ciudad de colores» (Revista Suma 56, 2007). Este documento refiere al libro *La ciudad rosa y roja* (de Carlo Frabetti, 1999). Es un libro que se compone de trece narraciones relacionadas con conceptos matemáticos como la derivada, la velocidad de crecimiento, la constancia y semejanza. En el artículo se plantean dos formas de

---

<sup>1</sup> Conjetura de Goldbach: esta conjetura afirma que todo número par mayor que 2 puede expresarse como la suma de dos números primos. Fue propuesta por el matemático prusiano Christian Goldbach en 1742 (Helfott, 2013).

<sup>2</sup> Segunda conjetura de Goldbach: esta conjetura afirma que todo número impar es igual a la suma del doble de un cuadrado y un número primo (en este momento se consideraba uno como un número primo). Fue propuesta por el matemático Christian Goldbach en 1752 (Helfott, 2013).

<sup>3</sup> Descubrimientos de Ramanujan: Ramanujan fue un importante matemático proveniente de India. En el libro citado (*Tío Petros y la conjetura de Goldbach*) hay muchas alusiones a él; entre los temas manejados en la novela está el del número 1729, un número natural que puede expresarse como la suma de dos cubos de diferentes maneras. Este número, además, puede ser el resultado de un cuadrado mágico  $4 \times 4$ . Otro tema importante que aparece en el libro sobre este matemático es algo que descubrió en el año 1919. Ramanujan publicó una prueba del postulado de Bertrand Riemann y define como números enteros  $R_n$  aquellos para los cuales hay al menos  $n$  primos entre  $x$  y  $x/2$  para todo  $x \geq R_n$ . Los primeros cinco números de Ramanujan son 5, 11, 17, 29 y 41 (López, 2014).

<sup>4</sup> Conjetura de Fermat: Esta conjetura fue propuesta por Fermat en 1637; establece que si hay un entero positivo  $a$  y  $p$  es un primo que no divide a  $a$  entonces  $p$  debe ser un factor de  $a^{p-1} - 1$ . (Alfaro y Bosh, 2001)

<sup>5</sup> El problema de Monty Hall: este problema es sobre un juego de probabilidad cuyo enunciado es “Supón que estás en un concurso, y se te ofrece escoger entre tres puertas: detrás de una de ellas hay un coche, y detrás de las otras cabras. Escoges una puerta, digamos la N° 1, y el presentador, que sabe lo que hay detrás de las puertas, abre otra, digamos la N° 3, que contiene una cabra. Entonces te pregunta: ¿No prefieres escoger la N° 2? ¿Es mejor para ti cambiar tu elección?” (Batanero, et al., Revista Suma, 62). Este fue propuesto por Monty Hall en 1975.

<sup>6</sup> Hipótesis de Riemann: entre cualquier número mayor que 1 y su doble, siempre existe al menos un número primo. Esta fue propuesta por Bertrand Riemann en 1859 (Bayer, 2017).

llevar el texto al aula; una es leer determinados capítulos y la otra es leer el libro completo, dejando esta decisión a criterio del profesor; la propuesta está planteada para estudiantes de bachillerato. Cada sección de tareas va acompañada previamente por un pequeño fragmento del libro. Ejemplos de las actividades que se proponen son: determinar qué es una ecuación diofántica, resolver problemas lógicos, determinar qué es un laberinto irresoluble, entre otras. El libro *La ciudad rosa y roja* se presta para abordar varios conceptos matemáticos, que, aunque solo se mencionan de forma rápida, se pueden profundizar por medio de tareas como las que se proponen en el artículo.

- «Crímenes imperceptibles» (Revista Suma 57). En este escrito se alude a la novela policíaca *Crímenes de Oxford* (de Guillermo Martínez, 2004), la cual incluye temas relacionados con sucesiones, ternas pitagóricas y el Teorema de Fermat. El artículo se trata de un plan de estudios sugerido para bachillerato, dividido en nueve partes en las que se incluyen actividades y la lectura del libro. Entre las actividades se proponen: determinar los términos que siguen en una sucesión, hallar la forma de algunas sucesiones y realizar investigaciones relacionadas con temas matemáticos, tales como explorar sobre los temas mencionados, presentar sus hallazgos en forma de informe o presentación. Estas actividades fomentan la investigación, el análisis histórico y la exploración de la comprensión de conceptos matemáticos avanzados

En los artículos citados (incluido el de la Revista Suma 49) se sugieren actividades para llevar al aula de matemáticas, teniendo como recurso principal textos literarios con contenido matemático. Algunas de las tareas propuestas incluyen indagar sobre matemáticos famosos, fechas relevantes y contribuciones significativas en el ámbito matemático, relacionadas con los temas mencionados en los textos o con aquellos temas que se deseen enseñar. Los temas matemáticos encontrados en los libros sirven como punto de partida para ampliar el

conocimiento a través de las actividades sugeridas. Inicialmente, se ofrece una perspectiva del escritor en cuanto al contenido matemático y la narrativa del libro, incluyendo una reseña detallada y una breve biografía del autor. Se exploran las conexiones entre la Literatura y las matemáticas, así como las razones por las cuales la obra podría ser herramienta educativa en el aula. Además, se sugiere el nivel educativo al que estaría dirigida la propuesta pedagógica.

Posterior a esto, se presentan las actividades; entre estas se promueve la comprensión lectora con preguntas sobre cómo los personajes resuelven determinados problemas matemáticos, actividades sobre algunos matemáticos importantes que se mencionan en las obras, o que, aunque no se mencionan, están relacionados con los temas matemáticos contenidos en ellas.

En ocasiones, se proponen fragmentos de los libros como contexto para las preguntas o tareas, ofreciendo a los estudiantes una perspectiva más amplia del tema. Luego, los problemas mencionados en el texto literario se amplían a través de retos matemáticos. De esta manera, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar lo aprendido y resolver desafíos matemáticos, fomentando así su pensamiento crítico y habilidades de resolución de problemas. De esta manera, no solo se mejora la comprensión lectora, sino que también se promueve el desarrollo de competencias matemáticas.

## **2.2.Documentos que relacionan literatura y matemáticas en secundaria o bachillerato**

Otros investigaciones o trabajos que hacen referencia al uso de la Literatura en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en secundaria o bachillerato son:

- «Cuentos y matemáticas» (Martín, 2000). Este es un material curricular para que los profesores lo puedan llevar al aula de matemáticas con estudiantes de secundaria. En este material se encuentran siete cuentos relacionados con las matemáticas y va a

acompañado de preguntas orientadoras, tareas y ejercicios, entre los que se destacan: organizar datos que se encuentran en los cuentos, plantear expresiones algebraicas, realizar bosquejo de gráficas, organizar tablas de valores, leer tablas y gráficos y expresar la información que estos contienen de forma oral. Algunas de las orientaciones didácticas del material incluyen:

1. Ayudar a identificar problemas expresados por medio del lenguaje natural.
  2. Fomentar la progresividad del cambio de lenguaje natural hacia una formulación simbólico-algebraica.
- «Cuentos de Matemáticas como recurso en la Enseñanza Secundaria Obligatoria» (Blanco, et al., 2009). En este artículo se analiza si la creación de cuentos puede contribuir al aprendizaje de las matemáticas de estudiantes de primer grado de secundaria. Para ello, se proporcionan instrucciones y ejemplos para que los estudiantes creen sus propios cuentos usando lenguaje y temas matemáticos. La estructura del cuento que se propone en el artículo consta de cuatro fases: primero, se inicia con “Érase una vez”: aquí se deben presentar los personajes y los contextos matemáticos. Como fase 2, desarrollo del conflicto, se deben exponer las relaciones de las matemáticas con el conflicto y se deben usar las matemáticas para resolver el conflicto. En la fase 3, desenlace, se invita a terminar el cuento. Finalmente, se sugiere ponerle un título al cuento matemático. El artículo sugiere que la creación de cuentos matemáticos puede ser una herramienta efectiva para enseñar y reforzar conceptos matemáticos en estudiantes de secundaria.
  - «Matemáticas y Literatura: ¿un paraíso posible?» (Carrión et al., 2019). En este artículo se hace uso de la Literatura en el aula de matemáticas con el cuento *Un*

*pequeño paraíso*<sup>7</sup> (de Julio Cortázar, 1979). Las autoras buscan que las matemáticas aporten a la comprensión del cuento y a la vez comprender el contenido matemático en una situación en concreto (el cuento), en palabras de las autoras: “(...) el cuento es empleado como recurso para motivar la actividad matemática, a la vez que la actividad matemática desarrollada favorece una comprensión más profunda del texto, enriqueciendo los posibles significados que los estudiantes pueden construir de la obra literaria” (Carrión et al., 2019, p.108).

Esta propuesta consta de un conjunto de actividades. En la primera, se plantea determinar matemáticamente la cantidad de pescaditos en el flujo sanguíneo de una persona, estudiar la variación y predecir la cantidad de peces necesarios a futuro.

Posteriormente, se genera una reflexión sobre la felicidad de los habitantes.

Como el cuento habla del crecimiento de peces “los pescaditos se reproducen muy rápidamente en el cuerpo humano después de insertados los primeros 20; a los 18 años y más adelante, algunos de ellos comienzan a morir” (Carrión et al., 2019), se usa esta información para que los estudiantes completen una tabla de valores sobre el crecimiento de los peces. Después los estudiantes deben realizar un bosquejo de la gráfica del crecimiento de los peces en *GeoGebra* con ayuda de la tabla; luego, deben analizar la gráfica obtenida con preguntas como: *¿En algún momento la población de pescaditos crece?, ¿cuándo crece más rápido? ¿Cuándo crece más lento?* La actividad se enfoca en abordar el texto, extraer datos del cuento, completar datos con operaciones matemáticas (estos dos últimos completado la tabla de valores del crecimiento de los peces) y, finalmente hacer el análisis de la gráfica y de la tabla de

---

<sup>7</sup> Resumen del cuento “Un pequeño paraíso”. En este cuento se describe un país gobernado por el general Orangu, en el que los habitantes consideran que la felicidad es tener sus venas llenas de pescaditos dorados. Estos peces, técnicamente conocidos como Z-8, son pequeños y se introducen en el torrente sanguíneo de los habitantes al cumplir los dieciocho años. La ley fija esta edad para el procedimiento técnico correspondiente. La historia destaca cómo la presencia de estos peces dorados despierta ansiedad en la población por generar un ambiente de felicidad y bienestar en el país. Fernández y Tamaro (2004)

valores obtenida. Es así como se analiza el cuento a partir del tema de funciones, específicamente crecimiento y concavidad de una función.

- «El cuento de las matemáticas» (Hernández et al., 2019). Este es un artículo, elaborado por profesores colombianos, en el que se plantea una propuesta de trabajo orientado a grado décimo (15-16 años aprox.). Se pretende utilizar el cuento como recurso en el aula de matemáticas. Para llevar a cabo la propuesta, se realizaron tres pruebas de comprensión lectora a estudiantes del grado 10.º. La primera lectura corresponde a una prueba diagnóstica en la que se plantea un problema matemático de aplicación del Teorema de Pitágoras a través de un cuestionario. Para la prueba intermedia, se adapta una leyenda de la obra *en la Eneida* de Virgilio llamada «*Dido y la piel de buey*», y para la última prueba lectora se adapta el cuento *viernes cultural: Arquímedes y las comunicaciones* del libro *Las aventuras matemáticas de Daniel* (de Danny Perich, 2009). En esta investigación se utilizaron los niveles de comprensión lectora de la taxonomía de Barret: literal, inferencial, crítico y apreciativo, adaptados al ámbito matemático.

Los cuentos matemáticos presentados en el artículo permiten a los estudiantes explorar y comprender diferentes conceptos y problemas matemáticos de una manera más dinámica y contextualizada. Algunos de los contenidos matemáticos que se pueden abordar a través de los cuentos son: proporcionalidad, geometría, aritmética y probabilidad.

Los documentos mencionados comparten el enfoque de utilizar la Literatura como una herramienta para enseñar matemáticas. Algunas diferencias y similitudes entre los documentos son:

- Enfoque y metodología: un documento se centra en la creación de cuentos por parte de los estudiantes (Blanco et al., 2009), mientras que los otros proponen actividades específicas basadas en obras existentes.
- Actividades propuestas: varias de estas actividades inician con un resumen o comentario sobre la obra, como los artículos de la revista *Suma*. Adicionalmente, se proponen actividades como completar tablas de valores, realizar bosquejos de gráficas, analizar crecimientos y resolver problemas matemáticos basados en los cuentos; un documento propone actividades para la creación de cuentos matemáticos (Blanco et al., 2009).

Con lo anterior, se puede ver que las obras literarias no solo sirven como herramienta para enseñar conceptos matemáticos, sino que también fomentan la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Al integrar la Literatura en el aula de matemáticas, se promueve una conexión significativa entre estas disciplinas.

### **2.3.Documentos que relacionan literatura y las ecuaciones**

Ahora, en relación con trabajos en los que se vincula la Literatura con la enseñanza o el aprendizaje de las ecuaciones se hallaron los siguientes:

- «Matemáticas a medianoche» (de la Fuente, 2007). En este artículo se habla del libro *El curioso incidente del perro a medianoche* (de Mark Haddon, 2004). El libro es una novela con contenidos matemáticos: vectores, búsqueda y situación de un lugar en el plano, magnitudes inversamente proporcionales, volumen del cubo, ternas pitagóricas, número primos, potencias de dos y ecuaciones de segundo grado. En el artículo se proponen actividades que son aptas para secundaria por los contenidos matemáticos que se abordan. Estas actividades son para que los estudiantes aprendan jerarquía de las operaciones, algunas ecuaciones (ecuación de Schrödinger y ecuaciones de

segundo grado), la fórmula de la distancia entre dos puntos, la fórmula del área de un triángulo, la fórmula del área de un círculo, la fórmula del volumen de una esfera, el teorema de Pitágoras y polinomios. La propuesta de aula se divide por temas o problemas matemáticos; algunas son: las matemáticas también tienen normas (actividades sobre jerarquía de operaciones), ternas pitagóricas (se inicia con un enunciado, luego actividades en las que se deben identificar ternas pitagóricas).

- «Matemáticas a medianoche 2<sup>da</sup> parte» (de la Fuente, 2008). En este artículo se habla nuevamente del libro *El curioso incidente del perro a medianoche* (de Mark Haddon, 2004). Esta propuesta de trabajo se presenta como complemento de la primera parte anteriormente mencionada, la cual se genera por el interés de los estudiantes en el libro. En este artículo se plantean actividades sobre temas matemáticos como: ecuaciones de segundo grado, teoría del caos, probabilidades y teoría de P. F Verhulst<sup>8</sup>. Un ejemplo de las actividades propuestas es presentar una situación matemática que involucra al protagonista del libro y pedirle al estudiante que identifique cómo el protagonista resuelve el problema.

En el artículo se incluye una sección titulada "*Las ecuaciones de segundo grado: una particular forma de pasar el rato*". En ella se presenta la fórmula general para resolver este tipo de ecuaciones:

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ab}}{2a}$$

A continuación, se ofrece un fragmento del libro relacionado con las ecuaciones de segundo grado, acompañado de preguntas como: "¿Qué es una ecuación de segundo

---

<sup>8</sup> Ecuación de F.P Verhulst: es un modelo común del crecimiento poblacional según el cual la tasa de reproducción es proporcional a la población existente. En el artículo esta ecuación es utilizada para modelar el crecimiento de una población de animales. Se presenta de la siguiente manera  $N' = N + \lambda \cdot N(1 - N)$ , donde  $N$  es la población vieja,  $N'$  es la población nueva y  $\lambda$  es la constante de fertilidad que puede variar según las condiciones ambientales, de alimentación, depredadores, climáticas, etc. En el artículo se plantean diferentes situaciones para analizar el comportamiento de la población en función del valor de  $\lambda$ , mostrando cómo la función puede crecer, estabilizarse o extinguirse dependiendo de este parámetro. Se realizan cálculos numéricos para ejemplificar estos casos y se invita al lector a explorar más sobre el tema. (Bacaër, 2008)

grado?" (con el objetivo de evaluar el conocimiento previo de los estudiantes sobre las ecuaciones cuadráticas y su resolución). diseñadas para reforzar la comprensión del tema, finalmente, se plantean preguntas adicionales, como: "¿Cuántas soluciones tiene una ecuación de segundo grado?". Además, se aborda la historia de la fórmula y se plantean interrogantes que invitan a reflexionar sobre su origen y significado.

- «Un diseño didáctico que relaciona la Literatura y matemáticas en el nivel bachillerato» (Medina, 2017). Este documento es un trabajo de grado, en el que se realiza una investigación sobre la relación de las matemáticas y la Literatura. Se plantea una actividad en la que se relaciona la ecuación de la circunferencia que no tiene centro en el origen, con un fragmento del libro *Don Quijote de la Mancha* (de Miguel de Cervantes Saavedra, 1605). La primera parte consta de una retroalimentación de la lectura completando un mapa conceptual. La segunda parte se plantea para evaluar la habilidad para resolver problemas; se inicia ubicando los lugares (plano cartesiano) en los que el protagonista estuvo. La tercera y última parte es una tarea en la que se toman dos puntos (ambos puntos tomados de la segunda parte) los cuales son ubicados en el plano cartesiano, uno de los puntos se establece como centro y el otro ayuda a generar el radio; a partir de estos se va generando la ecuación de la circunferencia.
- *Proyecto de Literatura: Poema con tema de funciones y ecuaciones matemáticas con GeoGebra presentado en sitio web* (Duque, 2023). Este es un proyecto propuesto para estudiantes de 15 y 16 años en el que se usan poemas para enseñar funciones y ecuaciones por medio de la escritura de un poema en el que se exprese el uso y composición de las funciones y las ecuaciones. El proyecto consta de tres sesiones:
  1. Sesión 1: investigación del tema (ecuaciones y funciones) y cómo se pueden relacionar con la poesía, creación de un poema que explore el tema de funciones y

ecuaciones matemáticas, y, finalmente, creación de una animación utilizando GeoGebra para ilustrar la ecuación mencionada en el poema.

2. Sesión 2: mejorar el poema y animación, agregar el poema a una plataforma en línea.
3. Sesión 3: crear un vídeo en el que se reflejen los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

El proyecto se enfoca en el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje autónomo y la resolución de problemas prácticos.

En estas propuestas, dirigidas a la enseñanza o aprendizaje de ecuaciones, aunque ninguna para ecuaciones de primer grado en un sistema numérico en particular, se evidencia que se sigue una estructura, dependiendo de si el texto es escrito con el fin de divulgar contenidos matemáticos o si es escrito sin este objetivo. Si el texto, fragmento, libro, cuento, etc., es matemático, primero se lee. Luego, se hacen algunas preguntas sobre el contenido buscando la comprensión lectora (¿cómo se resuelven ciertas situaciones matemáticas en el texto literario?, ¿Cuáles temas matemáticos se mencionan?, ...) por último se plantean algunos problemas de carácter matemático dependiendo el tema que se quiera profundizar o reforzar. Si el texto es escrito sin el objetivo de divulgar temas matemáticos, pero tiene algún contenido matemático, primero se realiza la lectura, luego se extraen datos que ayuden a guiar a los estudiantes; después, con los datos extraídos, se plantean preguntas o situaciones que los estudiantes deben resolver aludiendo al tema matemático que se quiere enseñar o reforzar.

Existe también otra posibilidad en la que se propone que los estudiantes realicen su propio escrito con base en los conocimientos matemáticos adquiridos en la clase de matemáticas. Esto es posible si inicialmente se explican los temas que se quiere que los estudiantes plasmen en el cuento y el lenguaje apropiado.

Estos antecedentes muestran la pertinencia de desarrollar un blog que establezca una conexión entre las ecuaciones de primer grado y la Literatura. En la revisión de la Literatura existente, no se encontró una relación explícita entre estos dos campos, lo que subraya la necesidad de crear un recurso que aborde esta intersección de manera didáctica.

### 3. MARCO DE REFERENCIA

En este apartado, primero se presenta la conexión que hay entre las matemáticas y la Literatura y se alude a la epistemocrítica, como un concepto pertinente para este trabajo; también se muestran algunos textos que relacionan las matemáticas con la Literatura, específicamente textos literarios asociados a las ecuaciones de primer grado.

Posteriormente, se presenta lo relacionado con las ecuaciones lineales con una incógnita desde el punto de vista matemático y se sugieren subtipos de ecuaciones lineales (esto pensándolo desde el punto de vista pedagógico) con algunos métodos de solución. También se expone lo concerniente a las ecuaciones lineales desde el enfoque curricular.

Dado el objetivo del trabajo de grado, se incluye un apartado sobre lo que es un blog haciendo énfasis en los blogs dirigidos a profesores. Luego, se hace referencia a las tareas, partes de una tarea y secuencias de tareas y, por último, la definición y características de los blogs, enfocándose principalmente en los edublogs.

#### 3.1. Matemáticas y Literatura

La Literatura tiene diversos significados. Según Henao (2016), es considerada como “el arte bello que emplea como instrumento la palabra” (p. 37). En otras palabras, son las artes que utilizan las palabras para crear belleza, transmitir emociones, ideas o contar historias. Otro significado que se le da a la Literatura es por la forma en la que se escribe. Según de la Fuente (2003):

- «Literatura con L mayúscula» se refiere a la Literatura considerada como un arte elevado, trascendental, con un valor cultural y artístico superior. Se utiliza para referirse a las obras clásicas, canónicas o de gran importancia histórica y cultural. Suele asociarse con la Literatura seria, profunda y significativa.

- «Literatura con l minúscula» se refiere a la Literatura en un sentido más amplio y general, que incluye todo tipo de expresiones escritas, desde obras populares, comerciales, infantiles, hasta géneros menos prestigiosos o considerados de menor calidad artística. Se utiliza para referirse a la Literatura más ligera, entretenida o menos trascendental.

En este trabajo se escribe Literatura, con L mayúscula, para referirse a las obras fundamentales en la tradición literaria, aquellas que han tenido un impacto significativo en la cultura y que son ejemplos destacados de la creatividad humana.

Ahora, ¿qué relación puede existir entre estas obras y las matemáticas, específicamente con las ecuaciones de primer grado? A lo largo de la historia, la Literatura ha sido un reflejo de la sociedad, una forma de expresar ideas, emociones y pensamientos complejos. De manera similar, las matemáticas han sido una herramienta fundamental para entender y describir el universo, no solamente ofreciendo un lenguaje preciso y elegante para expresar relaciones y patrones.

A lo largo de la historia, muchos autores han utilizado las matemáticas como una fuente de inspiración o como un elemento integral en sus obras. Desde la estructura matemática en la poesía de Emily Dickinson en la que se destaca la metáfora de la “circunferencia”, la cual puede interpretarse como una referencia a conceptos geométricos (Rosas, 2009), hasta la exploración de conceptos matemáticos en la Literatura de Borges (González y Rúa, 2019). Las matemáticas han encontrado un lugar en la Literatura de maneras sorprendentes.

Existen varias experiencias que han demostrado cómo la Literatura puede ser una herramienta efectiva para enseñar y reforzar conceptos matemáticos en los estudiantes (Medina, 2017; Carrión et al, 2019; Ochoviet, 2015). Aunque algunas personas puedan

considerar que las matemáticas y la Literatura son disciplinas opuestas, pero tienen puntos en común. De hecho, investigadores de esta relación entre matemáticas y literatura (v. g. Martha Macho, Cristina Ochoviet, Rubén Henao, Mónica Moreno y Gabriela Frías) han citado textos que contienen conceptos matemáticos que sirven como recurso en el aula de matemáticas, incluso aunque el objetivo principal del autor no fuera transmitir matemáticas. Algunos de estos textos se mencionan en la revista Suma, sección Biblioteca, entre los que se encuentran: *El Quijote de la Mancha* (de Miguel de Cervantes, 1605), *Un pequeño paraíso* (Cortázar, 1979), *El Planeta de los Simios* (Boulle, 1963), *Marius* (Pagnol, 1929), *Matar a un ruiseñor* (Lee, 1960), *Tom Sawyer* (Twain, 1876) y *La isla misteriosa* (Verne, 1935).

Estas relaciones tienen que ver con la *epistemocrítica*, una corriente crítico-literaria que tiene como objetivo analizar textos literarios y su relación con las ciencias. Esta surge entre Estados Unidos y Canadá. Es una herramienta que ayuda a comprender cómo se entrelazan la Literatura y el conocimiento.

La *epistemocrítica*, en relación con las matemáticas, puede ayudar a relacionar conceptos de esta área a través de la Literatura, analizando los textos matemáticos que no son escritos con la intención de enseñar contenido matemático. Varios ejemplos los presenta Macho (2006) relacionando textos con objetos, ramas o contenidos matemáticos; algunos de estos ejemplos se pueden observar en la Tabla 1.

### Tabla 1

*Ejemplos de obras literarias que tienen contenido matemático, aunque la intención inicial del escritor no fuera esta*

Género literario	Obra	Contenido matemático
Cuento	<i>Un pequeño paraíso</i> (Julio Cortázar, 1983)	Funciones
	<i>El libro de la arena</i> (Luis Borges, 1975)	Teoría de conjuntos, geometría
	<i>El ingenioso hidalgo Don Quijote de La Mancha</i> (Miguel de Cervantes Saavedra, 1605)	Ecuaciones, lógica matemática, propiedad uniforme de la igualdad

<b>Novela</b>	<i>Romeo y Julieta</i> (William Shakespeare, 1597)	Operaciones con conjuntos
	<i>Las aventuras de Alicia</i> (Lewis Carroll, 1865)	Funciones
	<i>Matar a un ruiseñor</i> ; (Harper Lee, 1960)	Áreas
	<i>El libro del infierno</i> (Carlo Frabetti, 2002)	Teoría de números, geometría euclidiana, fractales, estadística y probabilidad
	<i>El planeta de los simios</i> (Pierre Boulle, 1963)	Geometría y teorema de Pitágoras
	<i>Marius</i> (Marcel Pagnol, 1929)	Fracciones
	<i>Tom Sawyer</i> (Mark Twain, 1876)	Álgebra
<b>Poemas</b>	<i>La isla misteriosa</i> (Julio Verne, 1935)	Trigonometría y proporcionalidad
	<i>Sextina de Kid y Lulú</i> (Carlos Germán Belli, 1927)	Permutaciones
	<i>La voz a ti debida</i> (Pedro Salinas, 1933)	Aritmética

*Nota.* Elaboración propia con datos extraídos del artículo de Macho (2006) y artículos de la revista Suma (sección Biblioteca).

En una dirección diferente, algunos escritores han utilizado historias englobantes para llevar al lector al mundo de las matemáticas. A continuación, en la Tabla 2, se relacionan algunos de los textos según su género literario.

**Tabla 2**

*Ejemplos de obras literarios escritas con la intención de divulgar contenido matemático*

<b>Género literario</b>	<b>Obra</b>	<b>Contenido matemático</b>
	<i>El misterioso jarrón multiplicador</i> (Marta Ruiz, 2004)	Múltiplos, aritmética
	<i>Apología (en crisis) de un matemático</i> (Roberto Muñoz, 2006)	Movimiento parabólico
<b>Cuento</b>	<i>El diablo de los números</i> (Hans Enzensberger, 1997)	Existencia del infinito, los números negativos, las fracciones, la raíz cuadrada y la potenciación.
	<i>El Aleph</i> (Luis Borges, 1938)	Infinito y números transfinitos, simetría y teorema de Fermat
	<i>Planilandia</i> (Edwin Abbott, 1884)	Dimensiones espaciales, geometría euclidiana y simetría.
	<i>Cartas a una joven matemática</i> (Ian Stewart, 2006)	Demostraciones, teoría de números, teoría de conjuntos, álgebra, fractales y geometría
	<i>Crímenes de Oxford</i> (Guillermo Martínez, 2003)	Sucesiones, ternas pitagóricas y el Teorema de Fermat
	<i>Borges y las matemáticas</i> (Guillermo Martínez, 2003)	Teoría de conjuntos, teoría del caos, sucesiones infinitas
	<i>El asesinato del profesor de matemáticas</i> (Jordi Sierra, 2000)	Teoría de números, Números primos, criptografía, geometría y ecuaciones.
	<i>La fórmula preferida del profesor</i> (Yoko Owama, 2003)	Fórmula de Euler, último teorema de Fermat, números primos y teorema de Pitágoras
<b>Novela</b>	<i>El hombre que calculaba</i> (Malba Tahan, 1938)	Geometría, aritmética y teoría de números
	<i>Malditas matemáticas: Alicia en el país de los números</i> (Carlo Frabetti, 2000)	Simbolización algebraica, ecuaciones, geometría, topología y operaciones (multiplicaciones, sumas, restas, divisiones)
	<i>Cuatro poemas matemáticos</i> (Rafael Alberti, 1980)	Figuras geométricas y simetría

	<i>Cien mil millones de poemas</i> (Raymond Queneau, 1961)	Combinaciones
<b>Poema</b>	<i>Poesía del mundo cuántico</i> (Dickinson, 1830-1886)	Probabilidad
	<i>Amor matemático</i> (Pedro Moriche, s.f.)	Operaciones matemáticas
	<i>Amor matemático</i> (Mariana Cáceres, s.f.)	Orden en los números, operaciones, ecuaciones y potenciación
	<i>Uno y cero</i> (César Brandon, 2018)	Sistema numérico, operaciones entre números, orden entre números matemáticos.
	<i>Fórmulas Elegantes</i> (Graham Farmelo, 2005)	La ecuación de Schrödinger, la ecuación de Maxwell, la ecuación de Navier-Stokes, la ecuación de Dirac y la ecuación de la energía de Einstein.
<b>Ensayo</b>	<i>Cinco ecuaciones que cambiaron el mundo: El poder y la oculta belleza de las matemáticas</i> (Michael Guillen, 2008)	Ley de la gravitación universal de Newton, ley de la presión hidrodinámica de Bernoulli, ley de la inducción electromagnética de Faraday, segunda ley de la termodinámica de Clausius y teoría de la relatividad especial de Einstein
	<i>La ecuación jamás resuelta</i> (Mario Livio, 2007)	Ecuaciones de primer, segundo, tercer, cuarto y quinto grado y simetría

*Nota.* Elaboración propia, siguiendo los textos de Henao y Moreno (2016), artículos de la revista Suma (sección Biblioteca), poemas de la página web *poemas del alma* (<https://www.poemas-del-alma.com/>) y *Matemáticas y poesía* (<https://matematicasentumundo.es/POESIA/poesia.htm>).

Tanto los textos que son escritos con la intención de divulgar matemáticas como los que son escritos sin este propósito brindan la posibilidad de que los lectores puedan ver cómo las matemáticas cobran vida en medio de una historia interesante.

### 3.2. Ecuaciones y Literatura

En este trabajo interesa la relación que hay entre las ecuaciones y la Literatura. Como mencionan Henao y Moreno (2016): “Existen muchas ecuaciones, fórmulas y leyes que han permitido el avance de la ciencia (...) No obstante, algunas han tocado el alma de poetas y escritores para llevarlas a una dimensión distinta” (p. 42). Algunos textos que aluden a ecuaciones son:

- *Fórmulas Elegantes* (Graham Farmelo, 2005). Es una colección de doce ensayos en los que se mencionan algunas de las ecuaciones de la ciencia moderna de forma comprensible para el lector. Las ecuaciones que se encuentran en el libro son: la

ecuación de Schrödinger<sup>9</sup>, las ecuaciones de Maxwell<sup>10</sup>, la ecuación de Dirac<sup>11</sup>, la ecuación de la energía de Einstein<sup>12</sup>, entre otras.

- *Ecuaciones emocionales* (Chip Conley, 2012). Es un libro de autoayuda en el que el autor usa las ecuaciones de forma metafórica para representar las relaciones entre las personas, explica la proporcionalidad para referirse posteriormente a el acto de dar y recibir, define variables y constantes para hacer referencia a los aspectos en la vida que permanecen o cambian. Por último, usa la resolución de problemas para referirse a los problemas que se enfrentan las personas y la forma de solucionarlos. Entre las ecuaciones que se exponen en el libro se encuentran:
  - Emoción = energía + movimiento
  - Arrepentimiento = decepción + responsabilidad
  - Alegría = amor – miedo
- *El hombre que calculaba* (Malba Tahan, 1938). En esta novela se entrelazan problemas de razonamiento matemático para los cuales el personaje principal, Beremiz, a lo largo de la trama, da solución por medio de su conocimiento matemático. En este marco, aparecen algunas referencias a las ecuaciones, en particular a las de primer grado. En el capítulo 14 se alude a una ecuación y al proceso de despeje de la incógnita. En el capítulo 17, se plantea un problema que, aunque no

---

<sup>9</sup> Erwin Schrödinger escribió en 1926 su ecuación, la ecuación de Schrödinger,  $-\frac{\hbar}{2m} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + V\Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$ , donde  $\Psi$  es la función de onda,  $t$  es la evolución del tiempo,  $m$  masa del electrón,  $\hbar$  es la constante de Planck,  $V$  energía potencial del electrón. Esta ecuación describe la evolución en el tiempo de la función de onda  $\psi(x, t)$ . La ecuación de Schrödinger gobierna la función de onda de un sistema mecánico cuántico. Esta función de onda es esencial para entender el comportamiento de partículas subatómicas como electrones, protones y neutrones. Se utiliza en campos como la química cuántica, la física de materiales y la biología molecular (UNAM, 2021).

<sup>10</sup> Las ecuaciones de Maxwell son un conjunto de cuatro ecuaciones que describen por completo los fenómenos electromagnéticos (Gómez y González, 2012).

<sup>11</sup> La ecuación de Dirac fue formulada por el físico Paul Dirac en 1928 y combina la mecánica cuántica con la teoría de la relatividad  $(i\partial - m)\psi = 0$  (Moreno, 2021); en la ecuación,  $\Psi$  es la función de onda del electrón (una función que depende de la posición y el tiempo),  $m$  es la masa en reposo del electrón e  $i$  es la unidad imaginaria.

<sup>12</sup> La ecuación de la energía de Einstein establece que la energía ( $E$ ) es igual a la masa ( $m$ ) multiplicada por el cuadrado de la velocidad de la luz ( $c^2$ ), esta es  $E = mc^2$ . En otras palabras, cuando la energía de un cuerpo cambia en una cantidad  $E$ , la masa del cuerpo también cambiará en una cantidad igual a  $E/c^2$  (Galison, 2005).

se resuelve explícitamente con ecuaciones lineales en el libro, puede ser abordado y resuelto utilizándolas.

- *Cartas a una joven matemática* (Stewart, 2006) es una obra que, aunque no se centra directamente en ecuaciones lineales, ofrece una perspectiva interesante sobre el mundo de las matemáticas, a través de la historia de una joven que quiere ser matemática y pide consejos a un matemático por medio de cartas.
- *El asesinato del profesor de matemáticas* (Sierra, 2000) y *Malditas matemáticas* (Frabetti, 2000) son dos novelas de misterio que utilizan las ecuaciones lineales como un elemento en sus tramas. En *El asesinato del profesor de matemáticas* (Sierra, 2000), la resolución de una ecuación lineal es crucial para resolver el misterio detrás de la muerte del profesor. Mientras que en *Malditas matemáticas* (Frabetti, 2000) las ecuaciones lineales son una herramienta utilizada por los personajes para descifrar códigos y resolver acertijos matemáticos.

Libros como estos ofrecen, a través de la historia contada, una referencia, introducción, explicación o problemas relacionados con ecuaciones lineales.

En la Tabla 3 se presentan algunos fragmentos de diferentes obras y de una previamente mencionada que aluden a elementos propios de las ecuaciones aritméticas, particularmente de primer grado con una incógnita (por ser el interés de este documento) más que a ecuaciones físicas o de tipo metafórico (como las mencionadas en los otros libros mencionados anteriormente).

### Tabla 3

*Textos que tienen fragmentos relacionados con ecuaciones lineales con una incógnita*

Resumen	Relación con ecuaciones
El ingenioso hidalgo Don Quijote de La Mancha (Cervantes, 1605)	

Primera parte, Cap. XXXIII. “*La conversión de infieles*”. En este pasaje, Don Quijote y Sancho están conversando sobre una variedad de temas, incluyendo la naturaleza de la fe, la religión y la conversión de los infieles al cristianismo. Don Quijote, conocido por su idealismo y su visión romántica del mundo, expresa su deseo de convertir a los infieles a la fe cristiana. Cree que es su deber como caballero andante llevar la luz de la cristiandad a aquellos que viven en la oscuridad de la ignorancia y la herejía.

La cita:

«Si de dos partes iguales quitamos partes iguales, las que quedan también son iguales»

se puede interpretar como una afirmación sobre la igualdad y la justicia.

Don Quijote podría estar sugiriendo que, al eliminar las diferencias superficiales entre dos grupos (como los cristianos y los infieles), lo que queda son las similitudes fundamentales que unen a la humanidad. En otras palabras, a pesar de las diferencias culturales y religiosas, todos compartimos una esencia humana común. (GradeSaver, s.f.)

Propiedad uniforme de la igualdad:

Si se suma o se resta la misma cantidad en ambos miembros, la igualdad se conserva.

$$a = b$$

$$a - c = b - c$$

Al resolver ecuaciones, es importante tener en cuenta esta propiedad para mantener la igualdad y así poder hallar el valor de la incógnita.

#### Cartas a una joven matemática (Stewart, 2006)

En la carta 13 se explora el concepto de problemas irresolubles en matemáticas. Se menciona la resolución de ecuaciones como un desafío matemático durante siglos, en particular la búsqueda de una fórmula para resolver la ecuación de quinto grado. Esta parte del libro explica que las ecuaciones de primer y segundo grado cuentan con fórmulas para su solución y que las de tercer y cuarto grado se pueden representar y solucionar con la fórmula de las de segundo y tercer grado, respectivamente. Se expone que las ecuaciones de quinto grado no se pueden resolver de la misma forma. Se hace referencia a las ecuaciones de primer grado, relacionándolas con ecuaciones de segundo grado, explicando cómo resolver ecuaciones de segundo y tercer grado a partir de una ecuación lineal.

Se menciona:

“En una ecuación lineal se nos dice que la suma de un múltiplo de la incógnita y un número es 0 (...) Las ecuaciones lineales son “casos especiales” de ecuaciones de segundo grado en las que el cuadrado de la incógnita está multiplicado por 0” (p.128 – 129).

En el texto se define una ecuación lineal

$$ax + by = 0$$

que representa una línea recta en un gráfico, implica una incógnita, generalmente representada por una letra como  $x$ . También se menciona en el libro que estas ecuaciones pueden considerarse como un caso particular de una ecuación de segundo grado en la que el coeficiente del término cuadrático es cero, esto significa que la ecuación no tendría un término cuadrático y, por lo tanto, se reduce a una ecuación lineal.

#### El asesinato del profesor de matemáticas (Sierra, 2000)

En el capítulo 12, los estudiantes hallan una pista que los conduce a un problema que deben solucionar para continuar la investigación. El problema los lleva a una ecuación lineal que resuelven. A continuación, se presenta la solución planteada por los estudiantes:

“Problema 4: Un hombre tiene 70 años y su hijo 20. ¿Cuántos años habrá de transcurrir para que el padre triplique en edad al hijo?

$$70 + x = 3(20 + x)$$

Después iniciaron las operaciones. Primero:  $70 = 3(20 + x) - x$

Segundo:  $70 = 60 + 3x - x$

A continuación:  $70 = 60 + 2x$

Se presenta un problema verbal de una ecuación lineal en el conjunto de los números naturales junto con su solución, en la cual se utilizan algunas propiedades de la igualdad:

- Si  $a = b$  entonces  $a \pm c = b \pm c$
- Si  $a = b$  y  $c \neq 0$  entonces  $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$

En cuarto lugar, porque iban paso a paso, para no equivocarse:  $\frac{70}{2} = \frac{60}{2} + x$

La penúltima operación:  $35 = 30 + x$

Por último:  $35 - 30 = x$ , de donde se obtenía  $x = 5$

- Cuando el viejo tenga 75, el hijo tendrá 25, exacto” (p. 94-96).

#### El hombre que calculaba (Malba Tahan, 1938)

En el capítulo 14, el personaje principal, Beremiz se encuentra en la corte de un califa. Parece haber una discusión sobre la naturaleza y el propósito de las matemáticas y Beremiz es desafiado a demostrar su habilidad con las matemáticas. A continuación, se presenta una analogía a una ecuación: “¿Quién podrá, de la ecuación del presente, resolver la gran incógnita de los tiempos venideros? ¡Sólo Alá sabe la verdad!”

En el Capítulo 18, Beremiz se enfrenta a un nuevo desafío matemático relacionado con la distribución de una herencia. Con la llegada de un hombre llamado Aben-Ezra, quien busca la ayuda de Beremiz para resolver un problema de herencia. Aben-Ezra explica que su tío ha fallecido y ha dejado una herencia de 35 camellos para ser repartidos entre sus tres hijos: Saadi, Siman y Ali. Según el testamento, Saadi debe recibir la mitad de los camellos, Siman un tercio y Ali un noveno.

La pregunta utiliza una analogía para comparar la complejidad de la vida y sus desafíos con la resolución de una ecuación matemática.

En el capítulo se hace alusión a dos métodos de solución:

Inversión: consiste en hallar un número haciendo operaciones inversas para encontrar la solución.

Regla de falsa posición: es un método en el que se propone una solución y se relaciona

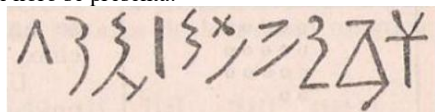
Beremiz comienza a calcular cómo distribuir los camellos de manera justa entre los tres hermanos. Sin embargo, pronto se da cuenta de que la tarea no es tan sencilla como parece, ya que la división de los camellos no resulta en el conjunto de los números enteros:

Lilavati presenta, en seguida, reglas variadas de cálculo, algunas de carácter general, como la de inversión, que consiste, procediendo en orden inverso, en hallar un número que, sometido a una sucesión de operaciones, reproduzca un número dado, y la regla de falsa posición, que los Egipcios y los Griegos ya conocían y empleaban. Interesantes por la forma, delicada algunas veces, rica y exuberante otras, como son presentados algunos problemas, revelan, por sus enunciados, la íntima satisfacción de quien los propuso, así como la inclinación de su espíritu a lo hermoso y al bien.

“Amable y querida Lilavati, de dulces ojos como los de la delicada y tierna gacela, dime cuáles son los números que resultan de la multiplicación de 135 por 12.” Más adelante Báskara enseña a resolver la siguiente y delicada cuestión: “Linda pequeña de ojos fascinantes, tú, que conoces el verdadero método de la inversión, dime cuál es el número que multiplicado por 3, aumentado en las tres cuartas partes del producto, dividido por 7, disminuido en un tercio del cociente, multiplicado por sí mismo, disminuido en 52, después de la extracción de la raíz cuadrada, adicionado en 8 y dividido por 10, sea 2. (p.104-105)

Aunque en el libro no se resuelve el problema sí se da la respuesta al final del libro y se puede resolver con ecuaciones lineales (ver Anexo A)

En el capítulo 20, Beremiz, comienza hablando sobre los sistemas de numeración y cómo la humanidad ha adoptado diferentes sistemas a lo largo del tiempo. Menciona el sistema quinario, que agrupa los números de cinco en cinco, y otros sistemas utilizados por tribus antiguas. Se menciona una representación de una ecuación de una ecuación algebraica escrita por los egipcios, aunque en el libro no se resuelve, sí se hace alusión a la ecuación. En el libro se presenta:



“Las notaciones simbólicas empleadas por los matemáticos han sufrido profundas modificaciones a través de los siglos. La imagen representa una ecuación algebraica escrita por los sabios egipcios dos o tres milenios antes de cristo. Esta ecuación, en símbolos actuales es  $\frac{x}{2} + \frac{x}{4} + x = 10$ ”(p.113)

Se hace una referencia a la historia de la representación de los números impares desde el tres hasta el ciento uno, en forma de suma de fracciones.

En el Capítulo 23, Beremiz y sus compañeros se encuentran en medio de su peregrinación a La Meca cuando se encuentran con un grupo de peregrinos que están discutiendo un problema matemático interesante. El problema involucra la distribución de perlas entre los herederos de un rico mercader fallecido; el problema se presenta de la siguiente forma:

Un rajá dejó a sus hijas cierto número de perlas y ordenó que el reparto se hiciese del siguiente modo: a la hija mayor correspondería una perla más un séptimo de las que quedasen; la segunda tomaría dos perlas y un séptimo de las restantes; la tercera recibiría tres perlas y un séptimo de las que quedasen. Y así sucesivamente, para las restantes hijas. Las hijas más jóvenes presentaron su queja a un juez, alegando que por ese sistema complicado ellas serían fatalmente perjudicadas. (Tahan, 1938, p. 191)

El problema se resuelve en el libro de la siguiente forma:

con el resultado que debe ser obtenido para hallar la solución. (Luque et al., 2013, p. 415-416). Por ejemplo:

Se tiene la siguiente ecuación

$$x + \frac{x}{4} = 8$$

Se escoge un valor cualquiera para  $x$ , en este caso  $x = 4$

$$4 + \frac{4}{4} \\ 4 + 1 \\ 5$$

Como se observa, se obtiene como resultado 5, por lo cual se hace un factor de corrección entre 5 y 8, y se multiplica por la primera estimación

$$\frac{8}{5} \times 4 \\ \frac{32}{5}$$

que es la solución de la ecuación.

Se hace referencia a las representaciones algebraicas de forma simbólica en la antigüedad. El papiro de Ahmes tiene 87 problemas, estos abarcan una variedad de temas, incluyendo aritmética básica, fracciones, cálculo de áreas y volúmenes, progresiones, repartos proporcionales, regla de tres, ecuaciones lineales y trigonometría básica. Muchos matemáticos han trabajado con los problemas del papiro de Ahmes. Ejemplo de esto es el problema 26 del papiro de Ahmes:

La suma de una cantidad y su cuarta parte es 15. ¿Cuál es esa cantidad?

En términos algebraicos modernos, la solución es directa e implica encontrar el valor de  $x$ , la cantidad incógnita, a partir de la ecuación:  $x + \frac{1}{4}x = 15$  Por tanto,  $x = 12$ .

El escriba, sin embargo, razonó de la manera siguiente: si la respuesta fuera 4, entonces  $1 + \frac{1}{4}$  de 4 sería 5. El número por el que hay que multiplicar 5 para obtener 15 es 3. Si ahora se multiplica 3 por la respuesta supuesta (que es claramente errónea), resultará la respuesta correcta:  $4 \times 3 = 12$ .

(Pabón et al., 2021)

En la solución del problema se hace uso de varias propiedades de las igualdades:

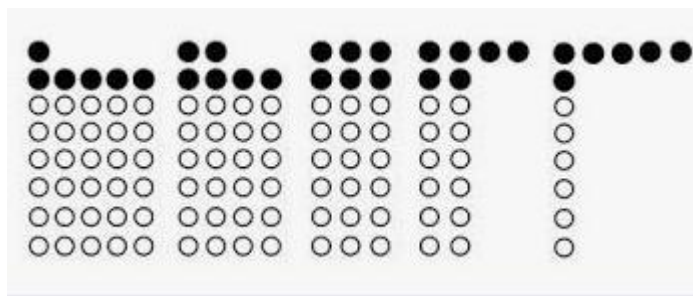
1. Propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición: la propiedad distributiva se utiliza para distribuir una operación entre dos o más términos. En este problema, se utiliza para distribuir la multiplicación de un número por la suma o diferencia de otros dos números.

$$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$$

2. Igualdades aditivas: se utilizan igualdades aditivas para combinar

Representación gráfica del problema de las perlas, los círculos negros representan las perlas retiradas por cada una de las hijas

**Figura 1** Problema de las perlas de forma gráfica



En total hay 36 perlas y debían repartirse entre 6 personas. Las perlas que van siendo retiradas por las heredadas, se representan en la Figura 1 con

términos similares en ambos lados de una ecuación

$a = b$ , entonces  $a + b = b + c$

3. Igualdades multiplicativas: se emplean igualdades multiplicativas para multiplicar ambos lados de una ecuación por el mismo valor.

$a = b$ , entonces  $a \cdot c = b \cdot c$

El problema se basa en descubrir:

¿Cuál es el número de perlas total? Y

¿Cuántas hijas son? <sup>13</sup>

<sup>13</sup> Para saber ¿cuántas perlas son? Se deben encontrar dos ecuaciones de la cantidad de perlas que toman dos de las hijas, para ello se tiene:

$x$  : cantidad de perlas

Hija 1:

$$1 + \frac{1}{7}(x - 1)$$

$$1 + \frac{1}{7}x - \frac{1}{7}$$

$$\frac{1}{7}x + \frac{6}{7}$$

Hija 2

$$2 + \frac{1}{7}\left\{x - \left(\frac{1}{7}x + \frac{6}{7}\right) - 2\right\}$$

$$2 + \frac{1}{7}\left\{x - \frac{1}{7}x - \frac{6}{7} - 2\right\}$$

$$2 + \frac{1}{7}\left\{\frac{6}{7}x - \frac{20}{7}\right\}$$

$$2 + \frac{6}{49}x - \frac{20}{49}$$

$$\frac{78}{49} + \frac{6}{49}x$$

Ya teniendo las dos ecuaciones se igualan, porque las dos reciben la misma cantidad de perlas y se despeja la  $x$ , que es la incógnita:

$$\frac{1}{7}x + \frac{6}{7} = \frac{78}{49} + \frac{6}{49}x$$

$$\frac{1}{7}x - \frac{6}{49}x = \frac{78}{49} - \frac{6}{7}$$

$$\frac{1}{49}x = \frac{36}{49}$$

$$x = 36$$

En total hay 36 perlas. Ahora hace falta saber ¿cuántas hijas hay en total?, para ello se toma la información anterior, se sabe que todas obtienen la misma cantidad de perlas, por lo tanto, si se reemplaza en una ecuación se sabe cuántas perlas recibe cada una:

Reemplazando en la ecuación de la primera hija:

$$\frac{1}{7}(36) + \frac{6}{7}$$

$$\frac{36}{7} + \frac{6}{7}$$

$$\frac{42}{7}$$

$$6$$

Es decir, que cada una de las hijas recibe 6 perlas, si se toma el total de perlas y se divide entre el valor que recibe cada una se obtiene el número de hijas:

$$36 \div 6 = 6$$

En conclusión, hay 6 hijas entre las cuales se reparten las perlas.

círculos negros, la primera retira una y otras cinco (correspondiente a  $\frac{1}{7}$  de 35) dejando 30, la segunda retira dos (de los 30 restantes) y otras cuatro (correspondientes a  $\frac{1}{7}$  de 28), la tercera retira tres (de los 24 restantes) y otras tres (correspondiente a  $\frac{1}{7}$  de 21), y cada una de forma sucesiva realizan el mismo proceso.

#### Capítulo 25:

En este capítulo, Beremiz está dando la clase a la hija del Emir, Telassim, en medio de su clase le enseña a Telassim sobre el epitafio de Diofanto:

Lo que me interesa en el momento es la solución completa de un problema, que constituye el epitafio del célebre geómetra griego Diofanto. El túmulo que encierra el cadáver de Diofanto es una maravilla digna de contemplarse. Con un artificio aritmético la piedra indica su edad: “Dios le concedió pasar la sexta parte de su vida en la niñez; un decimosegundo en la adolescencia, y después de pasada una séptima parte más de su existencia se casó; al cabo de cinco años transcurridos en un matrimonio estéril, tuvo un hijo que murió cuando apenas había alcanzado la mitad de la vida de su padre; cuatro años más, mitigando su propio dolor con el estudio de la ciencia de los números, pasó Diofanto antes de llegar al término de su existencia (Tahan, 1938, p.141)

La solución al enigma se basa en la interpretación de las pistas proporcionadas en el epitafio. La sexta parte de un siglo es 10 años, por lo que la vida de Diofanto duró 10 años más 12 años, lo que suma 22 años. Luego, se menciona que una fatídica noche le arrebató la vida, lo que implica que vivió un número entero de días. Multiplicando 12 por 7 se obtiene 84, lo que representa los días en tres años. La mitad de cinco es 2,5, lo que sugiere que se debe sumar dos años y medio. Finalmente, la edad de un joven cuando su barba comienza a crecer se considera como un año, completando así los 84 años de vida de Diofanto.

#### Malditas matemáticas (Frabetti, 2000)

El capítulo inicia cuando Alicia ve una sonrisa sin rostro por lo cual la sonrisa y ella tuvieron la siguiente conversación:

—¿Despejarte?

—Despejar una incógnita —explicó Charlie—

consiste en averiguar lo que es a partir de los datos que tenemos sobre ella.

—¡Pero yo no tengo ningún dato sobre eso!

—protestó Alicia.

—Porque no te fijas —dijo la boca sonriendo burlona.

—¿Cómo puedo fijarme en algo que no veo?

—Ves, o deberías ver, que la rama en la que estoy posado se inclina levemente bajo mi peso, ves mis agudos dientes, oyes mi voz meliflua y ronroneante...

—¡Eres un gato! —exclamó Alicia

(Frabetti, 2000, p.97-98)

Después de esto el gato le deja otra ecuación a Alicia a modo de trabalenguas:

“unladrillo pesa un kilo más medio ladrillo ¿cuánto pesa el ladrillo?”

Para solucionar este problema y despejar la incógnita el libro usa la balanza Figura 2. Posteriormente, se llega a la ecuación  $x = 1 + \frac{x}{2}$ , y se resta medio

Al reescribir el problema del epitafio de Diofanto, de forma algebraica obtenemos la siguiente ecuación<sup>14</sup>:

$$x = \frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4$$

El epitafio de Diofanto es uno de los primeros ejemplos conocidos de un problema matemático expresado en términos de una ecuación lineal.

En el fragmento se plantea la incógnita: Se pasa del lenguaje natural al lenguaje algebraico:

Un ladrillo pesa un kilo más medio ladrillo ¿cuánto pesa el ladrillo?

$$x = 1 + \frac{x}{2}$$

Solución de ecuaciones por medio del método de la balanza:

Se muestra en el capítulo la forma en la que se muestra la igualdad y se mantiene con el uso de la balanza.

<sup>14</sup> Solución al epitafio de Diofanto: del epitafio se obtiene:

$$x = \frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4$$

$x$  corresponde a los años que vivió Diofanto. Resolviendo la ecuación se tiene:

$$x - \frac{x}{6} - \frac{x}{12} - \frac{x}{7} - \frac{x}{2} = 5 + 4$$

$$\frac{3}{28}x = 9$$

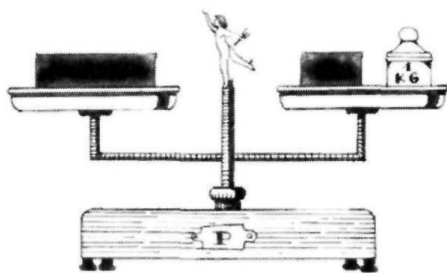
$$3x = 252$$

$$x = 84$$

Lo que quiere decir que Diofanto vivió 84 años.

---

ladrillo a cada lado  $\frac{x}{2} = 1$  y se llega a la conclusión de que cada ladrillo pesa dos kilos.



**Figura 2** Representación de la ecuación del gato Cheshire

---

*Nota.* Elaboración propia, se revisaron textos reconocidos en matemáticas para extraer fragmentos relevantes sobre ecuaciones de primer grado. Cada fragmento se resume y se relaciona con las ecuaciones de primer grado en la columna de la derecha.

### 3.3. Ecuaciones de primer grado en $\mathbb{R}$

Según Stewart, et al. (2006):

Una ecuación es un enunciado en el que se establece que las expresiones matemáticas son iguales. (...). Casi todas las ecuaciones que estudiamos en álgebra contienen variables, que son símbolos (por lo general literales) que representan números (...) Consideramos  $x$  como la “incógnita” de la ecuación, y nuestro objetivo es hallar el valor de  $x$  que haga que la ecuación sea verdadera. Los valores de la incógnita que hagan que la ecuación sea verdadera se denominan soluciones o raíces de la ecuación, y el proceso de hallar las soluciones se llama resolver la ecuación. (p.44)

Así, una ecuación representa la igualdad entre dos expresiones matemáticas y el proceso de resolverla implica encontrar el valor de la incógnita que valida esa igualdad. Este valor se establece en un sistema numérico en particular y son las propiedades de las operaciones (dentro del sistema numérico) las que determinan si la ecuación tiene o no solución. Las soluciones obtenidas, conocidas como raíces, son los valores específicos que hacen que la

igualdad sea verdadera. De esta forma, el estudio de las ecuaciones en álgebra se centra en analizar y resolver estas ecuaciones, identificando el valor de las incógnitas o de las variables que cumplen con la condición planteada en cada caso.

Usualmente, al aludir a ecuaciones se usan, a veces indistintamente, los términos variable e incógnita. Según el texto de Segura (2004), la diferencia entre variable e incógnita se puede resumir de la siguiente manera:

- **Variable:** es un símbolo que puede tomar diferentes valores en diferentes situaciones o contextos. Las variables son utilizadas en ecuaciones y expresiones matemáticas para representar cantidades que pueden cambiar.
- **Incógnita:** es un tipo específico de variable que se utiliza en el contexto de una ecuación que se busca resolver. La incógnita es el valor desconocido que se intenta encontrar al resolver la ecuación.

En resumen, todas las incógnitas son variables, pero no todas las variables son incógnitas. Las incógnitas son aquellas variables que se encuentran en una ecuación que se desea resolver. Otros autores que mencionan esta diferencia son Quintero et al. (2006) quienes indican que la variable se utiliza en funciones polinómicas mientras que la incógnita es el valor desconocido que se busca en una ecuación, para este trabajo no se asume esta idea de Quintero et al. (2006), sino la de Bedoya (2019) quien menciona que aunque la variable y la incógnita se representan comúnmente con letras en matemáticas, su significado y función no son iguales. La incógnita una letra que representa un número específico pero desconocido y tiene como propósito es descubrir cuál es ese valor; la variable Es una letra que representa un conjunto o rango de valores posibles. No se busca un valor único, sino que se estudia cómo cambia y busca analizar la relación entre valores (por ejemplo, cómo cambia uno cuando cambia otro).

Existen diversos tipos de ecuaciones que pueden clasificarse de diferentes maneras según sus características. Una de las formas más comunes de clasificarlas es distinguir entre ecuaciones algebraicas y ecuaciones trascendentes. Las ecuaciones algebraicas son aquellas en las que la incógnita o incógnitas aparecen solo con exponentes enteros no negativos; esto es, que las expresiones algebraicas de sus miembros corresponden a polinomios con coeficientes enteros. En contraste, en las ecuaciones trascendentes las expresiones algebraicas de sus miembros se corresponden con funciones que no son polinómicas, como las exponenciales, las logarítmicas o las trigonométricas. (Enseñanza de la física, s.f.)

Hay varios tipos de ecuaciones lineales; ejemplos de estas son: las ecuaciones lineales con una incógnita, las ecuaciones lineales con dos o más incógnitas (sistemas de ecuaciones lineales), las ecuaciones lineales modulares<sup>15</sup>, las ecuaciones lineales diofánticas<sup>16</sup> y las ecuaciones lineales paramétricas<sup>17</sup>. Por ser el interés de este trabajo, solo se abordan las ecuaciones de primer grado con una incógnita.

### 3.3.1. Ecuaciones lineales de una incógnita

Las ecuaciones de primer grado, también denominadas ecuaciones lineales, son expresiones matemáticas que establecen una igualdad entre dos expresiones algebraicas,

---

<sup>15</sup> Una ecuación lineal modular se define en el conjunto de los números enteros; su solución no es un número único sino un conjunto de números enteros que satisfacen la ecuación. Esto se debe a que la relación de congruencia módulo  $n$  es una relación de equivalencia. Dos números enteros  $a$  y  $b$  son congruentes módulo  $n$  si su diferencia  $a - b$  es divisible por  $n$ . Por ejemplo, si tenemos la ecuación lineal modular:

$$2x = 3 \pmod{5}$$

la solución es el conjunto de números enteros  $x$  tales que  $2x - 3$  sea divisible por 5. Algunas de las soluciones posibles son:

$$x = 4 \pmod{5}, x = 9 \pmod{5}, x = 14 \pmod{5}$$

Las ecuaciones lineales modulares se utilizan en teoría de números y criptografía, y tienen aplicaciones en áreas como la codificación de mensajes y la seguridad de la información (Cánovas, 2022)

<sup>16</sup> Las ecuaciones lineales diofánticas se definen en el conjunto de números enteros. Son ecuaciones de la forma  $ax + by = c$ , donde  $a$ ,  $b$  y  $c$  son números enteros, y  $x$  e  $y$  son incógnitas que pertenecen a los números enteros. Por ejemplo:

$$2x + 3y = 7$$

tiene varias soluciones enteras, como  $(x, y) = (2, 1)$ ,  $(x, y) = (-1, 3)$ . Las ecuaciones lineales diofánticas se estudian en la teoría de números, y tienen aplicaciones en áreas como la aritmética, la geometría y la criptografía. (Nápoli, 2020).

<sup>17</sup> Las ecuaciones lineales paramétricas se definen en el conjunto de los números reales. Se utilizan en geometría para describir líneas, planos y espacios en el espacio euclidiano, en cálculo para estudiar la variación de funciones y curvas en el espacio euclidiano, y en física para describir el movimiento de objetos en el espacio y el tiempo. (Matemática III – IUPSM, s.f.)

conteniendo una sola incógnita. La característica fundamental de estas ecuaciones es que uno (1) es el exponente de la incógnita. En su forma general, una ecuación de primer grado se escribe como:

$$ax + b = 0$$

en la que  $a$  y  $b$  son números reales (aunque también se pueden definir ecuaciones de primer grado en  $\mathbb{Q}$  o en  $\mathbb{Z}$ ),  $x$  es la incógnita y  $a \neq 0$ .

Si se tiene la ecuación  $3x = 16 + 5x$  en  $\mathbb{N}$ , esta ecuación es irresoluble; pero en  $\mathbb{Z}$  sí tiene solución. En la Tabla 4 se muestra esto en detalle.

**Tabla 4**

*Ecuación lineal en dos sistemas numéricos*

ECUACIÓN LINEAL EN EL SISTEMA DE LOS NÚMEROS ENTEROS	ECUACIÓN LINEAL EN EL SISTEMA DE LOS NÚMEROS NATURALES
$3x = 16 + 5x$	$3x = 16 + 5x$
$3x - 5x = 16 + 5x - 5x$	$3x - 5x = 16 + 5x - 5x$
$-2x = 16$	La operación $3x - 5x$ no se puede resolver en el sistema de los números naturales.
$x = 16 \div (-2)$	
$x = -8$	

Ahora, si se tiene la ecuación  $17x = 2x + 3$  en el sistema de los números enteros, la ecuación no tiene solución porque hay operaciones y propiedades que no se pueden realizar en este sistema para despejar la incógnita, por lo cual no existe la solución. Pero si se plantea la misma ecuación en el sistema de los números racionales, su solución es  $\frac{1}{5}$ , porque  $\frac{1}{5} \in \mathbb{Q}$ .

En este trabajo se tratarán ecuaciones lineales en el sistema de los números reales. En adelante, cuando se refiera a ecuaciones se sobreentenderá que están definidas en  $\mathbb{R}$ , a menos que se especifique lo contrario.

En este documento, las ecuaciones lineales con una incógnita se clasificarán en diferentes subtipos, desde su forma más simple hasta la forma más general. Esta clasificación se basa en

la información sobre ecuaciones lineales recopilada de los documentos curriculares de Colombia: Lineamientos curriculares de Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998), Estándares básicos de competencias en Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2006) y Derechos básicos de aprendizaje de Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2016), que abarcan desde primero hasta el undécimo grado, y establecen las ecuaciones lineales de forma progresiva.

### 3.3.2. Subtipos de las ecuaciones lineales con una incógnita

Enseguida se realiza una clasificación de ecuaciones lineales. En todos los casos, la letra  $x$  es la incógnita (claramente se puede utilizar cualquier letra) y las otras letras,  $c$ ,  $d$  y  $e$ , representan valores conocidos en  $\mathbb{R}$ . Se presentan ejemplos de cada una y posteriormente métodos de solución. Es importante destacar que estas ecuaciones se resuelven, en la primera etapa de escolaridad, en el sistema de los números naturales; luego, en la secundaria, en los números enteros, en el de los racionales y finalmente en el de los números reales, lo que permite que solución sea más sencilla gracias a las propiedades el sistema de los números reales.

#### 1. Ecuaciones lineales de la forma $x + c = d$

Esta representa la forma más simple de una ecuación lineal, en la que  $c$  y  $d$  son números reales. También se puede representar como  $c + x = d$ , que resulta ser la misma ecuación gracias a la propiedad conmutativa de la adición o como  $d = x + c$ .

Esta forma de ecuación se usa frecuentemente como punto de partida para introducir las ecuaciones a los estudiantes de la educación primaria o del primer año de la secundaria, aunque en  $\mathbb{N}$ . El objetivo es encontrar el valor de la incógnita (en este caso  $x$ ) tal que, al sumarse con una constante ( $c$ ), dé como resultado otra constante ( $d$ ). Un ejemplo de este tipo de ecuación es:  $x + 3 = 7$ , cuya solución es  $x = 4$

Utilizando el método algebraico, este tipo de ecuaciones se soluciona de la siguiente forma, gracias a las propiedades de  $(\mathbb{R}, +)$ . Partiendo de:

$$x + c = d$$

Se suma el inverso aditivo de  $c$  a ambos lados de la igualdad, así:

$$(x + c) + (-c) = d + (-c)$$

Luego, se aplica la propiedad asociativa de la adición al lado izquierdo de la igualdad:

$$x + (c + (-c)) = d + (-c)$$

Posteriormente, por la propiedad del inverso aditivo de la adición, se obtiene:

$$x + 0 = d + (-c)$$

Finalmente, por la propiedad de existencia de elemento neutro de la adición se llega a

$$\text{que: } x = d + (-c).$$

## 2. Ecuaciones lineales de la forma $dx = e$ , $d \neq 0$

En esta ecuación se representa otro tipo de ecuación lineal simple, en la que  $d$  y  $e$  son números reales y  $d \neq 0$ . También puede verse representada como  $xd = e$ ,  $e = dx$  o como  $e = dx$ , que resultan siendo las mismas ecuaciones gracias a la propiedad conmutativa de la multiplicación y a la propiedad simétrica de la igualdad.

Un ejemplo de este tipo de ecuación es:

$$\frac{6}{7}x = 16.$$

Para su solución se debe multiplicar por el inverso multiplicativo de  $\frac{6}{7}$  que es  $\frac{7}{6}$  a ambos lados de la igualdad, así:

$$\frac{7}{6} \left( \frac{6}{7} x \right) = \frac{7}{6} (16)$$

$$x = \frac{56}{3}.$$

Este tipo de ecuación, de forma general, utilizando el método algebraico se resuelve de la siguiente forma:

$$dx = e, d \neq 0$$

Para resolver a ecuación se multiplica a ambos lados de la igualdad por el inverso multiplicativo de  $d$  que es  $\frac{1}{d}$

$$\left( \frac{1}{d} \right) dx = \left( \frac{1}{d} \right) e$$

Se usa la propiedad asociativa de la multiplicación:

$$\left( \frac{1}{d} d \right) x = \left( \frac{1}{d} \right) e$$

Por la propiedad del inverso multiplicativo, se tiene que todo número que se multiplique por su inverso da como resultado 1 y queda de la siguiente forma:

$$1x = \frac{e}{d}$$

Por último, se usa la propiedad del elemento neutro de la multiplicación y se obtiene:

$$x = \frac{e}{d}.$$

### 3. Ecuaciones lineales de la forma $dx + e = f, d \neq 0$

Estas ecuaciones son una combinación de los dos subtipos anteriores: las ecuaciones que contienen una adición y una multiplicación. Se puede encontrar representada de otras formas como  $xd + e = f, e + dx = f, f = dx + e$ .

Se busca que la incógnita multiplicada por  $d$  y el resultado de este producto sumado con  $e$ , dé como resultado  $f$ .

Un ejemplo de este tipo de ecuación en el sistema de los números reales es:

$$3x + 2 = 3$$

Para solucionarla, se inicia sumando el inverso aditivo de 2 a ambos lados de la igualdad, de la siguiente forma:

$$(3x + 2) + (-2) = 3 + (-2)$$

Luego, se aplica la propiedad asociativa de la adición al lado izquierdo de la igualdad, así:

$$3x + (2 + (-2)) = 3 - 2$$

A continuación, se utiliza la propiedad del inverso aditivo, obteniendo:

$$3x + 0 = 1$$

Se emplea la propiedad del elemento neutro de la adición quedando:

$$3x = 1$$

Se multiplica por el inverso multiplicativo de 3 que es  $\frac{1}{3}$  a ambos lados de la ecuación quedando así:

$$\left(\frac{1}{3}\right) 3x = \left(\frac{1}{3}\right) 1$$

Se usa la propiedad asociativa de la multiplicación y se obtiene:

$$\left(\frac{1}{3} \cdot 3\right) x = \left(\frac{1}{3}\right) 1$$

Luego, se usa la propiedad del inverso multiplicativo, de la siguiente forma:

$$1x = \frac{1}{3}$$

A continuación, se utiliza la existencia del elemento neutro en la multiplicación, llegando al resultado:

$$x = \frac{1}{3}.$$

De manera similar a como se resolvió la ecuación anterior, se resuelve, de forma general la ecuación:

$$dx + e = f, d \neq 0$$

Se inicia con la adición del inverso aditivo de  $e$  a ambos lados de la igualdad, de la siguiente forma:

$$(dx + e) + (-e) = f + (-e)$$

Se utiliza la propiedad asociativa de la adición, así:

$$(dx) + (e + (-e)) = f - e$$

Por la propiedad del inverso aditivo se obtiene:

$$dx + 0 = f - e$$

Se usa la propiedad del elemento neutro de la suma y se obtiene:

$$dx = f - e$$

Para despejar la incógnita,  $x$ , se utiliza inicialmente la propiedad de existencia del inverso multiplicativo de  $d$  que es  $\frac{1}{d}$  a ambos lados de la igualdad así:

$$dx \left( \frac{1}{d} \right) = (f - e) \left( \frac{1}{d} \right)$$

Se usa la propiedad asociativa de la multiplicación y se obtiene:

$$x \left( d \frac{1}{d} \right) = (f - e) \left( \frac{1}{d} \right)$$

Se utiliza la propiedad del inverso multiplicativo, de la siguiente forma:

$$1x = \frac{f - e}{d}$$

Por último, por la propiedad del elemento neutro de la multiplicación se obtiene:

$$x = \frac{f - e}{d}$$

#### 4. Ecuaciones lineales de la forma $dx + e = 0$ , $d \neq 0$

Esta es la forma general de las ecuaciones lineales, sus dos características principales son: el exponente mayor de la incógnita es 1y está igualada a cero. Además,  $d$  y  $e$  son números reales y  $d \neq 0$ .

Para resolver las ecuaciones, como ya se observó en los anteriores casos, es fundamental aplicar las propiedades de la igualdad y del sistema numérico en el que este determinada la ecuación. El objetivo es manipular la ecuación de manera que la incógnita quede aislada en uno de los lados, permitiendo encontrar su valor.

En la Tabla 5 se muestra la solución de una ecuación de primer grado planteada en su forma general.

**Tabla 5**

*Solución de la forma general de las ecuaciones lineales con una incógnita*

PROCEDIMIENTO	PROPIEDAD
$dx + e = 0, d \neq 0$	
$(dx + e) + (-e) = 0 + (-e)$	Existencia del inverso aditivo de $e$
$dx + (e + (-e)) = 0 + (-e)$	Asociativa de la adición $a + (b + c) = (a + b) + c$
$dx + (e + (-e)) = -e$	Existencia del elemento neutro en la adición
$dx + 0 = -e$	Inverso aditivo

	$a + (-a) = 0$
$dx = -e$	Existencia del elemento neutro en la adición
$\left(\frac{1}{d}\right)(dx) = \left(\frac{1}{d}\right)(-e)$	Existencia del inverso multiplicativo de $d$ , porque es diferente de cero.
$\left(d\frac{1}{d}\right)x = \left(\frac{1}{d}\right)(-e)$	Asociativa de la multiplicación
$1x = \frac{-e}{d}$	Inverso multiplicativo
$x = \frac{-e}{d}$	Existencia del elemento neutro en la multiplicación

### 3.3.3. Métodos de solución para ecuaciones lineales con una incógnita

A continuación, se explican métodos de solución de ecuaciones lineales con una incógnita, primero los didácticos (ensayo y error, balanza, tablero de fichas de colores) y después los matemáticos (regla falsa, método gráfico y método axiomático):

- **Ensayo y error:** es un método que consiste en probar diferentes valores para la incógnita hasta encontrar el que satisface la ecuación. Es un método de aproximación que no garantiza una solución exacta en el primer intento, pero es útil en situaciones simples. Si se tiene como ejemplo la ecuación:

$$4 + x = 7$$

El primer paso es tomar un número al azar que satisfaga la ecuación, ejemplo el número 2, después se reemplaza en  $x$  y se halla el valor:

$$4 + 2 = 6$$

$$6 \neq 7$$

Como no se satisface la ecuación y el número obtenido es menos que el requerido en la solución se toma otro valor, por ejemplo 3, y se repite el proceso, así:

$$4 + 3 = 7$$

Como la igualdad se cumple, se tiene que  $x = 3$ .

Este método, no es tan útil en todos los casos. Por ejemplo, si se tiene:

$$4 + x = \frac{1}{3}$$

Resulta más complejo, encontrar el número que satisface esta ecuación por solo ensayo y error.

- **Balanza:** el método de la balanza es una estrategia visual y conceptual utilizada para resolver ecuaciones lineales. Se basa en la idea de que la igualdad de una ecuación se puede representar como un equilibrio, ambos lados deben tener el mismo valor para que la ecuación sea verdadera. Es similar a una balanza en la que ambos brazos deben estar con el mismo peso para que esté equilibrada. Se usa esta idea para representar que una ecuación es una igualdad (Socas et. al, 1996, p.172). (Véase en la Figura 3.) El objetivo es manipular la ecuación de manera que, paso a paso, se mantenga equilibrada la balanza y se despeje la incógnita (generalmente representada por  $x$ ) en un solo lado de la igualdad; es decir, que en un brazo de la balanza quede la incógnita y el otro las constantes. El equilibrio se mantiene realizando las mismas operaciones en ambos lados de la igualdad o en ambos brazos de la balanza. Este modelo facilita la comprensión para solucionar ecuaciones y sirve para comprender el algoritmo al resolver ecuaciones sencillas como las ecuaciones de la forma  $x + e = f$  (mencionadas en la sección Subtipos de las ecuaciones lineales con una incógnita, p. 47-52)

Este método tiene ciertas desventajas. Por ejemplo, resulta más complejo resolver los demás tipos de ecuaciones mencionados anteriormente, ya que es poco práctico.

Tampoco se pueden representar números negativos o irracionales.

**Figura 3** En el modelo de la balanza se usa como referencia esta balanza



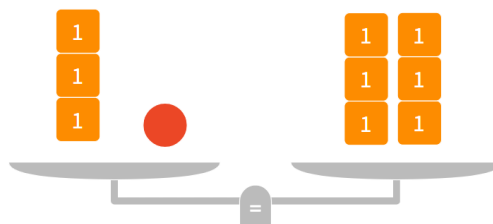
*Nota.* En cada uno de los lados de la balanza se ubican los términos de cada lado de la igualdad, se realizan operaciones a ambos lados hasta despejar la incógnita.

*Fuente.* Elaboración propia, creado en Polypad.

La idea principal es mantener el equilibrio de una balanza. Cualquier operación que se realice en un lado de la ecuación debe hacerse también en el otro lado para mantener la igualdad. Por ejemplo, se tiene  $3 + x = 6$ :

- El primer paso es representar la ecuación con la balanza, al lado izquierdo se ubica el número 3, por ejemplo, con tres fichas de unidad; la  $x$  se representa con un círculo naranja, y al lado derecho se representa el número 6, como se observa en la Figura 4.

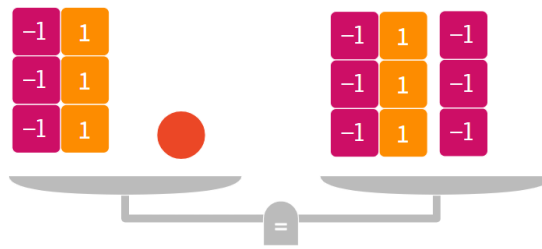
**Figura 4** Representación de una ecuación en una balanza



*Fuente.* Elaboración propia, creado en Polypad

El segundo paso es mantener la balanza equilibrada, es decir que la igualdad se mantenga. Lo que significa que, para despejar la incógnita, representada por un círculo naranja se resta 3 en ambos lados de la balanza, como se muestra en la Figura 5.

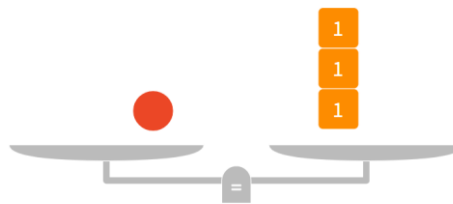
**Figura 5** Despejar  $x$



*Fuente.* Elaboración propia, creado en *Polypad*

El último paso es operar, quitando términos semejantes. En este caso, elimina 1 con  $-1$  para despejar la ecuación, dando como resultado  $x = 3$  como se muestra en la Figura 6.

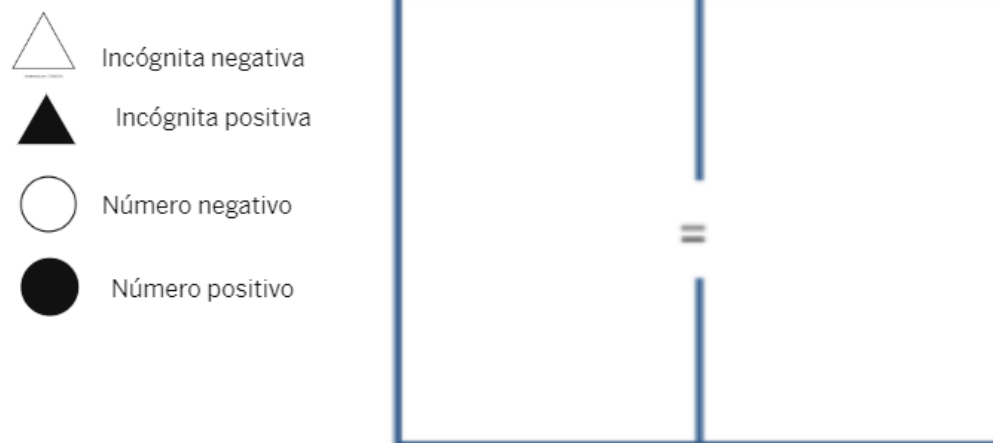
**Figura 6** Eliminar términos semejantes en el método de la balanza



*Fuente.* Elaboración propia, creado en *Polypad*

- **Tablero de fichas de colores:** el método se compone de un casillero que se encuentra dividido por un signo  $=$ , fichas que representan números positivos (círculos negros), negativos (círculos blancos), incógnitas positivas (triángulo negro) e incógnitas negativas (triángulo blanco) (Escobar & Urrea, 2010, pp. 38 - 41) como se representa en la Figura 7.

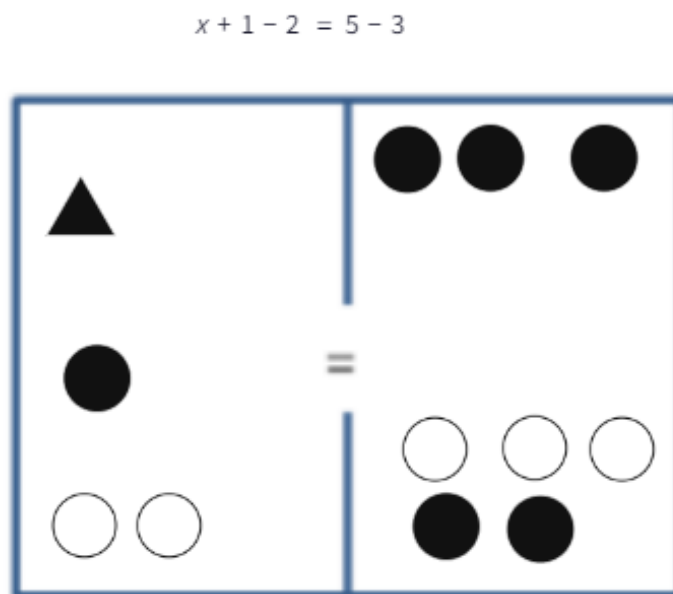
**Figura 7** Tablero de fichas de colores



*Fuente.* Elaboración propia, creado en *Polypad*

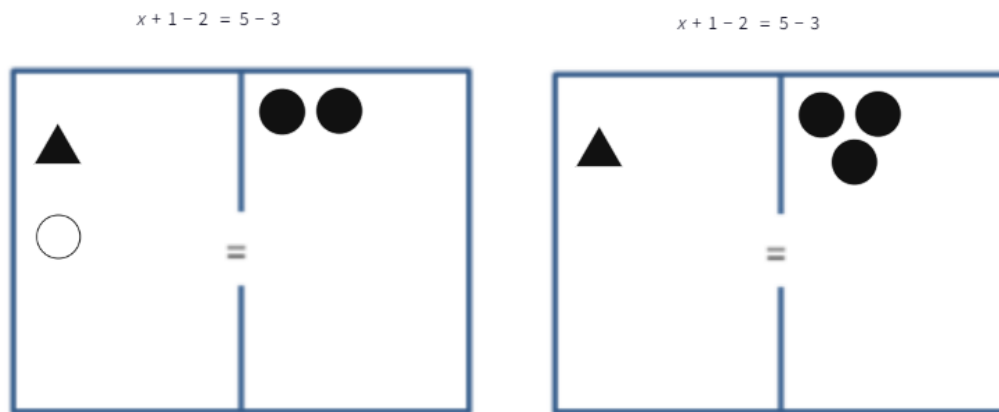
Para usar este modelo se deben ubicar las fichas de forma tal que representen la ecuación (Figura 8), luego se deben ir eliminando fichas (solo se pueden eliminar fichas de igual forma y distinto color) hasta encontrar el valor de la incógnita, como se observa en las Figura 9.

**Figura 8** Representación de la ecuación con el método de tablero de fichas de colores



*Fuente.* Elaboración propia, creado en *Polypad* y *Power Point*

**Figura 9** Operaciones realizadas en el tablero de fichas de colores



*Fuente.* Elaboración propia, creado en *Polypad* y *Power Point*

- **Regla falsa o regla de la falsa posición:** consiste en proponer una solución y evaluarla relacionándola con el resultado que debería dar según la ecuación principal para corregir la solución de acuerdo con los resultados obtenidos. (Luque et al., 2014, pp. 415- 416).

Usar este método tiene ventajas como la simplicidad de entenderlo y aplicarlo, lo que lo hace accesible para estudiantes, pero también tiene ciertas desventajas y es que la posibilidad de tener éxito depende de la elección. Por ejemplo:

Se tiene la siguiente ecuación

$$x + \frac{x}{4} = 8$$

Se escoge un valor cualquiera para  $x$ , en este caso  $x = 4$

$$4 + \frac{4}{4}$$

$$4 + 1$$

$$5$$

Como se observa, se obtiene como resultado 5, por lo cual se toma este resultado como divisor de 8 (que es el valor de la igualdad en la ecuación y el valor obtenido) y se multiplica por el valor que se tomó inicialmente

$$\frac{8}{5} \times 4$$

$$\frac{32}{5}$$

que es la solución de la ecuación.

- **Método gráfico:** este método consiste en encontrar la solución de forma visual, representando la función asociada de la ecuación en un gráfico y observando la intersección de la representación gráfica con el eje  $x$ . Para realizar esto se debe tener la ecuación en su forma general, esto es, igualada a 0, esto porque se va a hacer  $y = 0$  y, posteriormente, se procede a graficar. Por ejemplo, si se tiene la ecuación:

$$\frac{1}{2}x + 4 = 10$$

usando las propiedades de la igualdad, se suma el inverso aditivo de 10 a ambos lados de la igualdad y se obtiene:

$$\frac{1}{2}x + 4 + (-10) = 10 + (-10)$$

$$\frac{1}{2}x + 4 + (-10) = 0$$

Por la propiedad asociativa de la adición se tiene:

$$\frac{1}{2}x + (4 + (-10)) = 0$$

Al realizar la adición, queda:

$$\frac{1}{2}x + (4 - 10) = 0$$

$$\frac{1}{2}x + (-6) = 0$$

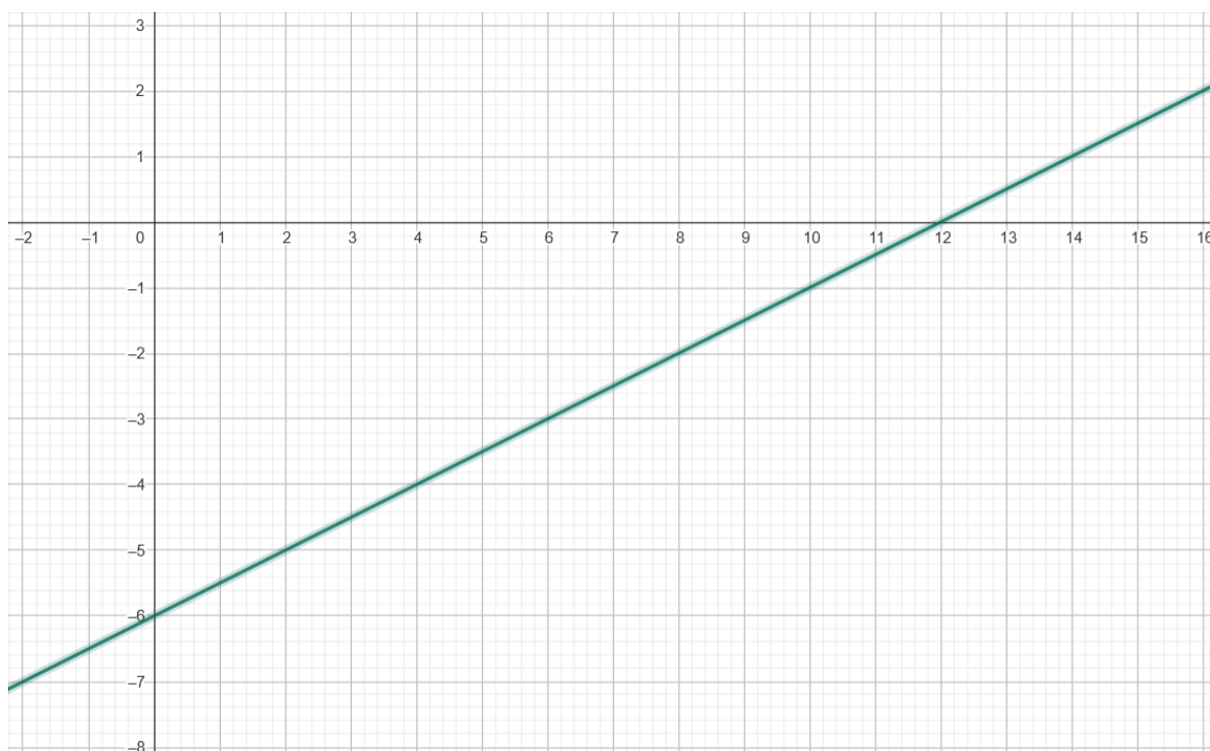
$$\frac{1}{2}x - 6 = 0$$

Lo que quiere decir que:  $-6$  es el intercepto de la gráfica de la función con el eje  $y$  ya que se está considerando la función asociada a esta ecuación de  $\mathbb{R}$  en  $\mathbb{R}$ :

$$y = \frac{1}{2}x - 6$$

Así, si  $x = 0$ , entonces  $y = -6$ . Ahora, como esta función representa una recta, se tiene que  $\frac{1}{2}$  es su pendiente. Esto quiere decir que estando en el punto  $(0, -6)$ , y dada la pendiente se corren dos unidades a la derecha (por el denominador 2 de la pendiente) y se sube una unidad (por el numerador 1 de la pendiente). Así se obtiene otro punto de la recta. Como dos puntos definen la recta, se traza la recta hasta hallar la intersección con el eje  $x$ . Ese valor es la solución de la ecuación lineal:  $\frac{1}{2}x - 6 = 0$ , esto por cuanto se está haciendo  $y = 0$ , como se observa en la Figura 10.

**Figura 10** Representación gráfica de  $f(x) = \frac{1}{2}x - 6$



Fuente. Elaboración propia, graficado en *Geogebra*

Al aplicar estos métodos de manera adecuada, se pueden resolver ecuaciones lineales con una incógnita, aunque tienen desventajas. Resulta difícil usar el método gráfico cuando la solución es un número real no entero.

- **Método algebraico o axiomático:** este método implica utilizar las propiedades de las igualdades y las operaciones matemáticas para aislar la incógnita en un lado de la ecuación. Este método se presentó en la sección *Subtipos de las ecuaciones lineales con una incógnita*.

### 3.3.4. Ecuaciones de primer grado desde el punto de vista curricular

Es importante señalar que los referentes de calidad colombianos (Lineamientos curriculares de matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998), estándares básicos de competencias matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2006) y derechos básicos de aprendizaje en matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2016) son los que orientan el currículo escolar. Específicamente, en los referentes de calidad relacionados con las matemáticas, se incluyen las ecuaciones como parte de los contenidos que se enseñan en la educación primaria, básica y media.

En los Lineamientos curriculares de matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2006) las ecuaciones forman parte de los contenidos que se imparten en los niveles de educación primaria, básica y media. Mientras que en los Derechos básicos de aprendizaje en matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2016) sí se mencionan de forma específica las ecuaciones de primer grado.

A continuación, se presentan los tres documentos curriculares y qué se establece en cada uno en cuanto a las ecuaciones de primer grado.

### 3.3.5. Lineamientos curriculares de matemáticas

Los lineamientos curriculares de matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998) son una propuesta que busca servir de guía, promover y orientar los procesos curriculares en el área de matemáticas en las instituciones de educación básica y media en el país. Los lineamientos buscan unificar criterios básicos para el área de matemáticas, respetando a la vez las particularidades de cada institución y motivando un proceso continuo de mejora y adaptación a las necesidades y realidades educativas de Colombia.

En los Lineamientos curriculares de matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998) se tienen en cuenta los procesos (razonamiento, resolución de problemas, comunicación, modelación y, elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos) y conocimientos básicos que tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático (numérico, espacial, métrico, aleatorio, variacional, entre otros).

En los Lineamientos curriculares de matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998), aunque no hay algo específico sobre contenidos matemáticos sí aparecen las ecuaciones mencionadas en descripciones de un par de procesos; así:

- Comunicación: la comunicación es esencial para expresar claramente los pasos y el razonamiento detrás de la solución de una ecuación, lo que facilita la comprensión y verificación de los resultados. Además, se menciona que la comunicación es:

Una necesidad común que tenemos todos los seres humanos en todas las actividades, disciplinas, profesiones y sitios es la habilidad para comunicarnos. Los estudiantes deben desarrollar la comunicación a partir de ecuaciones, expresando de manera clara y lógica la solución o las posibles soluciones de problemas, y argumentando sus procesos de razonamiento. (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p.73).

- Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos: «este conocimiento se refiere a las habilidades, estrategias, métodos, técnicas y aplicaciones diversas que permiten al estudiante enfocar y resolver problemas de manera cada vez más hábil, independiente, estratégica y eficaz, con rapidez, precisión y exactitud. Entre estos procedimientos, se incluyen los analíticos, relacionados con el álgebra y la resolución de ecuaciones.» (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p. 81)

Las ecuaciones de primer grado se pueden relacionar con la comunicación cuando se expresan los pasos y el razonamiento detrás de la solución de una ecuación, ya que resolverla no solo implica aplicar procedimientos, sino también comprender y justificar cada paso del proceso, que facilita la comprensión y verificación de los resultados. Las ecuaciones lineales en particular son una herramienta que sirve para modelar el mundo que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades destrezas para identificar patrones, establecer relaciones y prever resultados. A través de la práctica y la comparación de diferentes métodos de resolución, los estudiantes pueden mejorar su comprensión y su capacidad para aplicar estas habilidades.

### **3.3.6. Estándares Básicos de Competencias Matemáticas**

Los Estándares básicos de competencias matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2006) son criterios claros que permiten establecer los niveles básicos de calidad de la educación. Sirven para orientar el currículo y los planes de estudio y evaluar el desempeño de los estudiantes. A diferencia de un objetivo o meta específica, un estándar marca un criterio de calidad esperado en el proceso de aprendizaje.

Los estándares se organizan en cinco conjuntos de grados (primero a tercero, cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno, y décimo a undécimo), para facilitar una progresión gradual en el desarrollo de competencias matemáticas. Esta estructura busca que los

estudiantes progresen en niveles de complejidad creciente.

Además, en cada uno de los grados (anteriormente mencionados) se encuentran cinco columnas en matemáticas, cada una correspondiente a un tipo de conocimiento matemático (numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional). Cada estándar dentro de estas columnas prioriza uno o dos de los cinco procesos fundamentales de la actividad matemática (formulación y resolución de problemas, modelado de fenómenos, comunicación, razonamiento y el uso de procedimientos y algoritmos).

Las ecuaciones de primer grado se encuentran mencionadas en estándares del pensamiento variacional y sistemas numéricos de grado 8.º a grado 9.º :

- “Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas...” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 87)

En conclusión, de acuerdo con los Estándares básicos de competencias matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2006), las ecuaciones de primer grado son un contenido presente en la educación matemática, específicamente en los grados 8.º y 9.º, en los que se espera que los estudiantes desarrollen habilidades para identificar relaciones entre las propiedades de las gráficas y las propiedades de las ecuaciones algebraicas y que esto sea la base para luego solucionar sistemas de ecuaciones lineales.

### **3.3.7. Derechos básicos de aprendizaje en Matemáticas**

Los Derechos básicos de aprendizaje en matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2017) son un conjunto de aprendizajes que los estudiantes deben lograr en cada grado de escolaridad. Los Derechos básicos de aprendizaje en matemáticas se diseñan en consonancia con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998) y los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional,

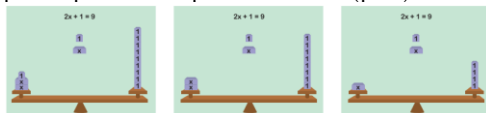
2006) y son una guía para estructurar la enseñanza de forma progresiva. Sin embargo, no constituyen un currículo en sí mismo, sino que deben integrarse en el enfoque pedagógico y los proyectos educativos específicos de cada institución. Estos muestran, para cada curso, los contenidos matemáticos junto con los aprendizajes, algunas tareas que se pueden proponer en el aula.

Los aprendizajes esperados específicamente en ecuaciones lineales se encuentran en la Tabla 6.

**Tabla 6**

*Derechos básicos de aprendizaje que tienen relación con las ecuaciones lineales*

CURSO	ENUNCIADO	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
1.º	Reconoce el signo igual como una equivalencia entre expresiones con sumas y restas. (p.13)	Describe las características de los números que deben ubicarse en una ecuación de tal manera que satisfaga la igualdad. (p.13)
		Propone números que satisfacen una igualdad con sumas y restas. (p.13) Argumenta sobre el uso de la propiedad transitiva en un conjunto de igualdades. (p.13)
5.º	Utiliza operaciones no convencionales, encuentra propiedades y resuelve ecuaciones en donde están involucradas. Representa verbales mediante expresiones numéricas: la multiplicación entre la suma de 24 más 45 y la resta de 24 menos 12, el doble de un número; el doble de un número aumentado en 5, la mitad de un número, la tercera parte de un número. Resuelve la ecuación: el doble de un número más 3 es igual a 9, encuentra el número. (p.45)	Interpreta y opera con operaciones no convencionales. (p.45) Explora y busca propiedades de tales operaciones. (p.45)
		Compara las propiedades de las operaciones convencionales de suma, resta, producto y división con las propiedades de las operaciones no convencionales. (p.45) Resuelve ecuaciones numéricas cuando se involucran operaciones no convencionales. (p.45)
6.º	Reconoce y establece diferentes relaciones (orden y equivalencia) entre elementos de diversos dominios numéricos y los utiliza para argumentar procedimientos sencillos. Ejemplo: En la Figura 11 se muestra una secuencia de imágenes que ilustran formas de encontrar el valor de $x$ . Describe diferentes procedimientos o acciones que le permitan conocer el valor de $x$ y pone a prueba esos procedimientos. (p.46)	Describe procedimientos para resolver ecuaciones lineales. (p.46)



**Figura 11** Secuencia de formas para hallar  $x$

Tomado de *Derechos básicos de aprendizaje en Matemáticas* (Ministerio de Educación Nacional, 2017, p.46)

	Opera sobre números desconocidos y encuentra las operaciones apropiadas al contexto para resolver problemas. (p.50)	Realiza combinaciones de operaciones, encuentra propiedades y resuelve ecuaciones en donde están involucradas. (p.50)
8.º	Reconoce los diferentes usos y significados de las operaciones (convencionales y no convencionales) y del signo igual (relación de equivalencia e igualdad condicionada) y los utiliza para argumentar equivalencias entre expresiones algebraicas y resolver sistemas de ecuaciones. (p.60)	Reconoce el uso del signo igual como relación de equivalencia de expresiones algebraicas en los números reales. (p.60)
		Propone y ejecuta procedimientos para resolver una ecuación lineal y sistemas de ecuaciones lineales y argumenta la validez o no de un procedimiento. (p.60)
		Usa el conjunto solución de una relación (de equivalencia y de orden) para argumentar la validez o no de un procedimiento. (p.60)
	Propone, compara y usa procedimientos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas en diversas situaciones o contextos. (p.63)	Opera con formas simbólicas que representan números y encuentra valores desconocidos en ecuaciones numéricas. (p.63)
11.º	Justifica la validez de las propiedades de orden de los números reales y las utiliza para resolver problemas analíticos que se modelen con inecuaciones. (p.81)	Utiliza las propiedades de los conjuntos numéricos para resolver ecuaciones. (p.63)
		Utiliza propiedades del producto de números Reales para resolver ecuaciones e inecuaciones. (p.81)
		Interpreta las operaciones en diversos dominios numéricos para validar propiedades de ecuaciones e inecuaciones. (p.81)

*Nota.* Elaboración propia, con información de los Derechos básicos de aprendizaje de matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2016)

En conclusión, las ecuaciones de primer grado se encuentran a largo de diferentes grados escolares. Desde el grado 1.º, en el que se introduce el concepto de igualdad y se reconocen las características de las igualdades, hasta el grado 11.º, en el que se justifican las propiedades de orden de los números reales. A lo largo de los grados, se van desarrollando habilidades y conceptos que permiten a los estudiantes resolver ecuaciones lineales y argumentar la validez de los procedimientos utilizados. La resolución de ecuaciones de primer grado es un tema que se va complejizando (pasar de ecuaciones aditivas, a ecuaciones multiplicativas hasta llegar a su forma general) y profundizando a medida que avanzan los grados, y es fundamental para el desarrollo de habilidades matemáticas y la resolución de problemas en diversas áreas del conocimiento.

### 3.4. Tareas

En esta sección, se aborda el concepto de tarea, junto con algunos tipos de tareas que existen.

Una tarea, según da Ponte (2004), Una tarea es el objetivo de la actividad. La tarea puede ser formulada por el profesor y propuesta al alumno, puede surgir por iniciativa del propio alumno y hasta puede ser negociada entre el profesor y el alumno. En cualquiera de ambos casos, cuando un alumno está implicado en la actividad matemática, está realizando cierta tarea. El profesor no dispone de medios para intervenir directamente en la actividad del alumno, pero puede y debe preocuparse de la formulación de las tareas, del modo de proponerlas y de dirigir su realización en el aula. (p. 2).

Watson et al. (2013, citados en Watson & Ohtani, 2015), por su parte, definen tarea como:

Cualquier cosa que un profesor utiliza para demostrar matemáticas, para interactuar con los estudiantes o para pedirles que hagan algo. Una tarea también puede ser cualquier cosa que los estudiantes decidan hacer por sí mismos en una situación particular. Por lo tanto, las tareas son las herramientas de mediación para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (p.26).

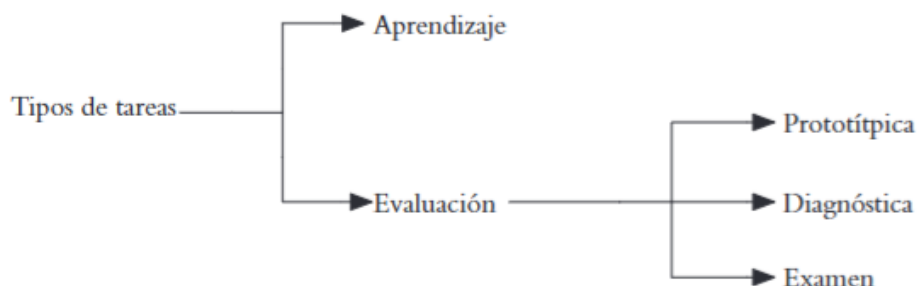
Otros de los autores que abordan el significado de tarea y tipos de estas son Gómez et al. (2018) quienes mencionan que “las tareas son el elemento central del proceso de enseñanza y aprendizaje” (p. 202). Sin estas, no tiene lugar ni la enseñanza ni el aprendizaje. “Con motivo de una tarea, profesor y estudiantes realizan *actividades*, que los estudiantes pueden desarrollar de manera individual o en grupo” (p. 203).

En ocasiones se pueden hacer no solo tareas sino secuencias de tareas. “Una secuencia de tareas es una ordenación de tareas. En algunas ocasiones, una secuencia de tareas puede incluir una o más tareas transversales que los estudiantes abordan simultáneamente con otras tareas de la secuencia” (Gómez et al, 2018, p. 199).

Tanto Gómez et al. (2018) como da Ponte (2004) proponen tipos de tareas. Los tipos de tareas mencionados por Gómez et al. (2018) son (ver Figura 12):

- Tarea de aprendizaje: son propuestas por el profesor con un propósito de aprendizaje (para contribuir a su aprendizaje o para superar dificultades) para que el estudiante supere sus limitaciones de aprendizaje.
- Tarea de evaluación: son propuestas por el profesor para asignar una nota o para recoger información sobre las habilidades y el actuar de los estudiantes para adaptar la enseñanza. Este tipo de tareas a su vez se dividen en tres partes: la prototípica (si el estudiante logra realizar la tarea ha logrado el objetivo asignado por el profesor), diagnóstica (recoge información sobre el aprendizaje de los estudiantes para adaptar la enseñanza a sus capacidades) y examen.

**Figura 12** Clasificación de tareas según Gómez et al. (2018)

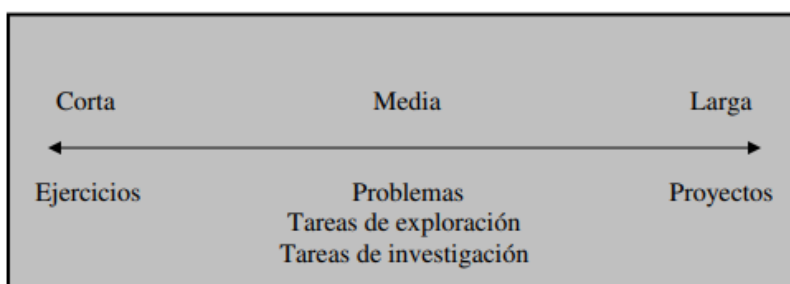


*Nota.* En la figura se muestra una clasificación de tareas. Fuente: Gómez et al. (2018, p. 202)

Otra clasificación de tareas las presenta da Ponte (2004). Estas son:

- **Tipos de tareas por duración:** como se muestra en la Figura 13, estas tareas se clasifican según la cantidad de tiempo que se invierte en la tarea, pueden ser minutos o meses. Las tareas largas (proyectos) son muy ricas y permiten obtener conocimientos profundos, pero también existe la posibilidad de que los estudiantes se dispersen en el camino por el tiempo invertido en estas tareas de larga duración.

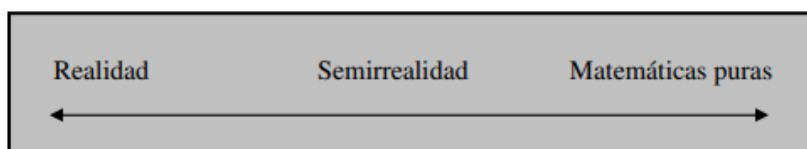
**Figura 13** *Tipos de tareas según la duración*



*Nota.* En la figura se muestra una clasificación según el tiempo de duración de la tarea. Fuente: da Ponte (2004, p. 10).

- **Tipos de tareas por contexto:** como se evidencia en la Figura 14, las tareas se clasifican en tres categorías según su relación con la realidad:
  - Tareas de realidad: están directamente relacionadas con situaciones cotidianas y eventos reales.
  - Tareas de semirealidad: se basan en eventos reales, pero requieren un ajuste para conectarlos con conceptos matemáticos.
  - Tareas netamente matemáticas: no tienen un enunciado asociado con la vida real y se aplican exclusivamente en el ámbito matemático.

**Figura 14** *tipos de tareas según su contenido matemático*



*Nota.* En la figura se muestra una clasificación de tareas según el contexto.

Fuente: da Ponte (2004, p. 11).

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, las tareas que se planean realizar son de aprendizaje.

Según Gómez et al. (2018), las tareas de aprendizaje deben tener siete elementos, que se muestran en la Figura 15. Los elementos son:

1. **Requisitos:** son destrezas<sup>18</sup> y conocimientos<sup>19</sup> que requiere el estudiante para poder realizar una tarea matemática.
2. **Meta:** propósitos que tiene el profesor con la tarea. Esto incluye las dificultades que el profesor quiere que los estudiantes superen. Las metas se formulan con frases concisas.
3. **Formulación:** es el texto o la instrucción que se proporciona a los estudiantes. Debe especificar qué se espera que el estudiante reproduzca como solución y la información de partida debe ser clara.
4. **Materiales y recursos:** un recurso es cualquier medio que se pueda usar en el aprendizaje de un concepto, aunque no se haya diseñado específicamente para ello.
5. **Tipos de agrupamiento:** refiere a la forma en la que se realizarán las tareas, en grupos o de forma individual, teniendo en cuenta siempre la meta de la tarea.
6. **Formas de interacción:** dependiendo del agrupamiento, se determina la interacción. La interacción ayuda a que los estudiantes propongan soluciones, negocien significados, lleguen a acuerdos para obtener una solución.
7. **Tiempo estimado:** el profesor debe asignar los momentos pertinentes para generar interrogantes o etapas de las tareas.

**Figura 15** *Elementos que debe tener una tarea de aprendizaje*

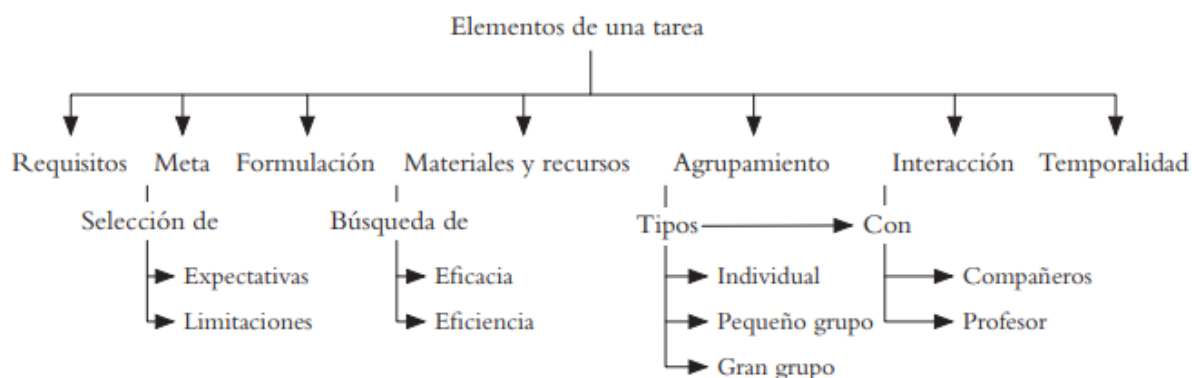
---

<sup>18</sup> Las destrezas se refieren a seguir una secuencia de reglas matemáticas que permitan el cambio de representaciones desde una forma hasta otra (Rico, 1995, p. 15).

<sup>19</sup> Los conocimientos pueden ser conceptuales o procedimentales.

Los conocimientos conceptuales se refieren tres tipos: Hecho (informaciones como términos o notaciones), conceptos propiamente dichos (describen regularidades o relaciones de un grupo de hechos) y estructuras conceptuales (sirven para unir conceptos).

Los conocimientos procedimentales corresponden a la secuencia lineal para resolver una tarea ya sea que en esta intervengas reglas o algoritmos. (Rico, 1995, p. 14-15).



*Nota.* Los siete elementos para describir una tarea matemática escolar. *Fuente.* Gómez et al. (2018, p. 212).

En la elaboración de las tareas del trabajo se tendrán en cuenta los elementos anteriormente mencionados, es decir, que estos ítems se irán precisando en cada una de las tareas.

### 3.5. Blog

Un blog es una página Web que funciona como diario personal o empresarial sobre algún tema. Está dividido en contenidos, organizados en apuntes, entradas, anotaciones o post, actualizados por los autores en un tiempo definido (Blogger, s.f.). Otra de sus características la menciona Vacas ( citado en Fumero, 2005):

La frecuencia de actualización y el contenido se consideran características definitorias. El contenido ha evolucionado, dando cabida a elementos cada vez más ricos. El contenido se estructura en bloques con entidad propia – apuntes, entradas, anotaciones o posts (...). La presencia de esos enlaces ha sido considerada la característica clave, puesto que resultan fundamentales para la existencia de las conversaciones, elemento básico en la dinámica de la blogosfera. (p. 3).

Los blogs tienen enlaces que redirigen a otros sitios o páginas web lo que permite que sean más dinámicos y su contenido más rico.

Existen diferentes tipos de blogs (Salazar, s.f.):

- Audioblogs: dedicados a las galerías de ficheros de audio.

Se trata de blogs donde los contenidos están constituidos por enlaces a fuentes o archivos de audio, ya sea música o una locución vocal cualquiera grabada y puesta a disposición de los internautas para su descarga a un dispositivo reproductor o para su reproducción directa vía web. (Fumero, 2005, p. 8).

- Fotoblogs: dedicados a las galerías de imágenes “los posts consisten en imágenes y comentarios asociados” (Fumero, 2005, p. 9).
- Videoblogs: dedicados a las galerías de ficheros de video. Entre estos se encuentran tres clases de blogs (los *vogs*, los *video-moblogs* y las *playlists*).

Los *vogs* suelen ser secuencias de vídeo pre-editadas; los *video-moblogs* están compuestos por secuencias sin editar, enviadas desde terminales móviles con acceso a banda ancha. Las *playlists* proporcionan acceso a las direcciones de los archivos (contenido audiovisual) y pueden incluir cierta funcionalidad para su manejo y configuración (Fumero, 2005, p. 10).

- Moblogs: dedicados a los blogs actualizables desde el teléfono móvil. Brindan la posibilidad de publicar contenido de forma accesible y rápida.
- Edublogs: se enfocan específicamente en la educación. Estos sirven para facilitar la enseñanza y el aprendizaje o para incluir recursos tecnológicos en el aula.

En conclusión, los diferentes tipos de blogs ofrecen diversas formas de expresión y comunicación. Cada tipo de blog cumple un papel específico en la creación y difusión de contenidos, adaptándose a las necesidades y preferencias de los usuarios.

### 3.5.1. Edublog

Para comprender mejor el concepto y utilidad de este tipo de blog se menciona a Tíscar (como se citó en Martín, 2018), para quien los edublogs “son aquellos blogs cuyo principal objetivo es apoyar un proceso de enseñanza- aprendizaje en un contexto educativo” (p. 12). Estos blogs son una herramienta útil para el aprendizaje por su facilidad de uso y accesibilidad.

Sus características varían, dependiendo de si lo utilizan los profesores o los estudiantes.

- **Blog para los profesores:** sirve para la “publicación de información complementaria de su materia, como página Web personal de su ámbito laboral o práctica educativa” (Martín, 2018, p. 12). Es decir, que esta herramienta permite compartir recursos adicionales, actualizar información de manera dinámica y facilitar el acceso a materiales relevantes para los estudiantes o colegas, mejorando así la comunicación y el aprendizaje colaborativo.
- **Para los estudiantes:** sirve “como ventana para mostrar sus progresos en una determinada actividad o materia, exposición de tareas u opiniones, diario de trabajo, etc.” (Martín, 2018, p. 12). Es decir, facilita la reflexión continua, permitiendo el seguimiento del desarrollo personal y profesional y mejorando la comunicación y colaboración en equipo.

Según Martín (2018), hay varios tipos de edublogs, entre los que se encuentran:

- **Blog institucional:** muestran información sobre un centro educativo.
- **Blog de área, materia o asignatura:** pueden ser individuales o colectivos. Involucra la participación del profesory los estudiantes para realizar trabajos o compartir ideas respecto a la materia.

- **Blog profesional del profesor:** es donde se publican las experiencias, conocimientos e información de un profesor.

En este trabajo se realizará un edublog, orientado específicamente para brindar recursos a los profesores que les permita implementar tareas de aprendizaje en el aula de matemáticas. Adicionalmente, el blog se enfocará en un edublog profesional del profesor (sobre la autora del presente documento), que le permita compartir y difundir diversos aspectos de su labor docente, tales experiencias o información relevante.

### 3.5.2. Blog profesional del profesor

Los blogs se han convertido en una herramienta para los educadores. Al crear un blog, los profesores pueden compartir sus ideas, experiencias y recursos para la enseñanza. Este medio les permite documentar y reflexionar sobre diversos temas en la educación (como el material utilizado en el aula o sobre las prácticas de enseñanza), lo cual ayuda a la comunicación entre los profesores. Como menciona Widman (2021):

El desarrollo profesional en línea de docentes de matemáticas puede clasificarse como formal o informal. Se le considera informal cuando se desarrolla a través de redes sociales (Facebook, Twitter, blogs, etc.) en donde los profesores interactúan y realizan acciones como compartir lecciones, sugerir y revisar recursos y participar en foros de discusión. (...) Podrían considerarse procesos formales de desarrollo profesional aquellos que cuentan con un diseño instruccional basado en modelos o teorías pedagógicas, y que solicitan a los profesores participantes evidencias de sus aprendizajes o procesos reflexivos a partir de su participación en foros, entregas de productos, elaboración de propuestas pedagógicas, etc. (p.232- 233).

Al utilizar un blog como recurso educativo, los profesores pueden crear un entorno de aprendizaje dinámico y accesible que complementa y mejora la experiencia docente de unos y otros, quienes crean el blog y quienes se nutren de este.

Algunos ejemplos de blogs de este tipo son:

- Blog de María José Rey (<https://blogdemariajoserey.blogspot.com/>): es un blog en el que hay varias asignaturas entre las cuales se encuentra matemáticas; tiene material descargable. El contenido abarca desde explicaciones detalladas de conceptos matemáticos, hasta ejercicios prácticos y propuestas de tareas para estudiantes. Además, el blog incluye recomendaciones de libros, enlaces a otros recursos en línea y estrategias pedagógicas que pueden ser útiles tanto para profesores como para estudiantes.
- Matemáticas cercanas (<https://matematicascercanas.com/>): creado por el profesor Amadeo Artacho, el blog incluye explicaciones de conceptos matemáticos, ejemplos prácticos, y actividades que pueden ser utilizadas tanto en el aula como en el hogar. También su autor comparte experiencias personales y estrategias pedagógicas que han resultado efectivas en su práctica docente. En las pestañas también se incluyen redes sociales en las cuales se comparten actividades, imágenes, vídeos y experiencias.
- Gaussianos (<https://www.gaussianos.com/quienes-somos/>): Blog creado por el profesor Miguel Ángel Morales Medina. En él se dedica a recopilar artículos publicados por el mismo autor del blog en *El Aleph* (Blog publicado en revista *EL PAÍS* entre 2016 y 2018). Cada uno de los artículos contiene un tema específico de matemáticas y sobre este se encuentra: historia, explicación y curiosidades.

- Tierra de Números (<https://www.tierradenumeros.com/>): blog creado por el profesor Pablo Beltrán Pellicer. Es un blog dedicado a la educación matemática y la divulgación científica, especialmente enfocado en la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria y secundaria. En este se encuentran algunos recursos educativos para profesores y estudiantes de matemáticas, como:
  - Actividades y ejercicios para diferentes niveles educativos (primaria y secundaria)
  - Juegos y problemas matemáticos
  - Proyectos y trabajos de investigación
  - Materiales didácticos y recursos para el aula

Los blogs profesionales de los profesores anteriormente presentados están orientados hacia la educación matemática y en estos se evidencian puntos en común: hay una introducción sobre el profesor que realiza el blog, es una recopilación del trabajo e investigación del profesor, se busca compartir experiencias en la labor docente, se indica el nivel educativo de lo propuesto educación primaria- secundaria y se describen los recursos

### **3.5.2.1. Ejemplos de algunos blogs educativos de matemáticas**

Enseguida se presentan algunos edublogs referidos a las matemáticas.

- Educación matemática en las Américas (<https://blog.ciaem-redumate.org/>): el diseño intelectual del blog es de Ángel Ruiz<sup>20</sup> y su diseño web está dado por el CIAEM (Comité Internacional de Educación Matemática) y el REDUMATE (Red de

---

<sup>20</sup> Ángel Ruiz: matemático, filósofo y educador nacido en Costa Rica. Además, es un investigador activo, conferencista, organizador, asesor y consultor en diversos campos académicos, incluyendo la Historia y Filosofía de las Matemáticas y las Ciencias, así como la Educación Matemática.

Ruiz ha sido presidente del CIAEM en cuatro ocasiones, director de REDUMA. Ruiz, (2025)

Educación Matemática Central y el Caribe). Los artículos encontrados en el blog son aportados por miembros de CIAEM, REDUMATE y el Proyecto Reforma Matemática.

El blog busca generar un espacio de intercambio de ideas entre educadores (se puede publicar en este blog, luego de enviar la solicitud). El blog está dividido en varias secciones entre ellos esta: educación primaria, secundaria, superior, temas generales, entre otros. En cada una de las secciones se pueden encontrar artículos referentes al tema.

- Blog reforma matemática (<https://blog.reformamatematica.net/>): el blog es diseño intelectual de Ángel Ruiz y su diseño web es creado por el Proyecto Reforma Matemática. El blog busca promover el intercambio de currículos entre Costa Rica y Latinoamérica para para avanzar en la reforma matemática.

El blog cuenta con varias pestañas, entre estas se encuentran: educación primaria, educación secundaria, educación superior, tecnologías, currículo, una década de reforma matemática, entre otras. En cada una de las pestañas se encuentran artículos relacionados con el tema sobre los cuales se pueden hacer comentarios. También se puede publicar en el blog luego de pedir la solicitud y que esta sea aprobada.

- Mathical (<https://www.mathicalbooks.org/>): se dedica a la promoción de la literatura infantil y juvenil que integra conceptos matemáticos de manera atractiva y educativa. Este blog es una iniciativa del Instituto de Ciencias Matemáticas Simons Laufer<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Mathematical Sciences Institute: Instituto de Ciencias Matemáticas Simons Laufer (SLMath) es un referente de la investigación matemática colaborativa a nivel nacional (hablando de Estados Unidos) e internacional. Es una organización independiente sin fines de lucro que ha servido a la comunidad de las ciencias matemáticas durante 40 años. La misión del Instituto de Ciencias Matemáticas Simons Laufer (SLMath) es:

- Fomentar y comunicar la investigación matemática
- Desarrollar el talento matemático y cultivar un sentido de pertenencia y compromiso
- Inspirar una apreciación del poder, la belleza y la alegría de las matemáticas

(SLMath) y el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)<sup>22</sup>. Su objetivo principal es fomentar el interés y el amor por las matemáticas a través de la lectura.

En el blog se pueden encontrar reseñas de libros seleccionados que han sido galardonados o reconocidos con el Mathical Book Prize (premio al libro de matemáticas), un premio que celebra los libros que presentan las matemáticas de manera creativa y accesible. Estos libros abarcan una variedad de géneros, incluyendo ficción, no ficción, poesía y cuentos ilustrados, y están dirigidos a lectores de diferentes edades, desde preescolar hasta adolescentes.

Además de las reseñas, el blog ofrece recursos para padres, educadores y bibliotecarios, como guías de lectura, actividades relacionadas con los libros y sugerencias para integrar la literatura matemática en el aula o en casa. El contenido del blog busca no solo enseñar conceptos matemáticos, sino también inspirar a los jóvenes a explorar y disfrutar de las matemáticas de manera lúdica y significativa.

- Matemáticas a través de la historia (<https://www.mathsthroughstories.org/blog>): es un blog creado por el Instituto de Educación de la Universidad de Reading (Reino Unido). Su nombre original es *MathsThroughStories.org*, el blog cuenta con 17 colaboradores, entre los cuales están: la profesora en educación primaria Alison Hogben, la psicóloga y licenciada Ashleigh Jackson, la licenciada en primaria y artes Carla Stanley y el profesor de matemáticas Edward Fitzgerald.

El blog presenta diferentes recursos: reseñas de libros, vídeos de los libros, artículos de investigación sobre la lectura y las matemáticas, y guías para escribir libros o cuentos de matemáticas.

---

<sup>22</sup> National Council of Teachers of Mathematics: consejo nacional de profesores de matemáticas (NCTM) es una organización de educación matemática estadounidense que promueve la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas de alta calidad. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2025)

Los blogs anteriormente presentados son blogs educativos de matemáticas. Esto quiere decir que son de parte de una comunidad dedicada a la educación matemática como REDIME, CIAEM o el Instituto de Ciencias Matemáticas Simons Laufer. Son resultado de la colaboración entre profesionales de estas entidades educativas que buscan difundir conocimiento y hacer más grande la comunidad de los grupos; cada uno tiene un enfoque y objetivo específico.

En conjunto, estos blogs demuestran la importancia de la diversidad de enfoques y recursos en la educación matemática, destacando la necesidad de abordar la enseñanza de las matemáticas de manera interdisciplinaria, creativa y colaborativa para fomentar el interés y el éxito de los estudiantes en esta disciplina.

## 4. METODOLOGÍA

En esta sección, se detalla el proceso de elaboración del blog presentado en este trabajo, desde las etapas iniciales de fundamentación de la construcción de las tareas pasando por las primeras revisiones al blog y opiniones sobre este, culminando con su versión definitiva. Las etapas seguidas fueron:

Etapa 1. Construcción del marco de referencia.

Etapa 2. Elección de los textos literarios a incluir en las tareas del blog.

Etapa 3. Diseño de las tareas.

Etapa 4. Creación del blog.

Etapa 5. Opiniones de la comunidad educativa.

Etapa 6. Versión final del blog.

### **4.1. Enseguida se detalla cada una de ellas. Etapa 1. Construcción del marco de referencia**

Inicialmente se hace una consulta de documentos para la construcción del blog asociados a los Objetivo: relacionar las matemáticas con la Literatura en el aula de Matemáticas de la educación secundaria colombiana. Entre estos documentos se encuentran varios artículos de la revista Suma en la sección «Matemáticas y Literatura», en el que se incluyen análisis de obras literarias junto con propuestas para llevar al aula que fomentan o introducen conceptos matemáticos.

Posterior a esto, se construye el marco de referencia, en el que se presentan varios asuntos relevantes como la epistemocrítica, la diferencia entre Literatura y literatura; se exponen varios textos (ensayos, novelas, autoayuda) que contienen alusiones a las ecuaciones lineales y la literatura. También se abordan las ecuaciones y en particular las ecuaciones lineales en el

sistema de los números reales por ser este el objeto matemático a abordar; se exponen métodos de solución de ecuaciones lineales, unos de tipo didáctico (ensayo y error, balanza y tablero de fichas de colores) y otros de tipo matemático (regla falsa, método gráfico y método axiomático).

Luego, se presentan las ecuaciones lineales desde los referentes curriculares de matemáticas en Colombia: Lineamientos curriculares de Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998), Estándares básicos de competencias Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2006) y Derechos básicos de aprendizaje en Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2016).

Todos los temas anteriormente mencionados sirvieron para la construcción de las tareas y el blog. En cuanto a la epistemocrítica y la definición de literatura, son estas el fundamento del trabajo en sí mismo.

Se tuvieron en cuenta artículos de los documentos referenciados en los antecedentes y de la organización de la revista en la sección *Matemáticas y Literatura*. Por ello, cada libro elegido para diseñar las tareas incluye una apreciación personal y una propuesta de tareas para el aula.

Los tipos de ecuaciones lineales, métodos de solución y conocimiento de la ubicación del estudio de las ecuaciones en el currículo escolar, sirvieron para realizar tareas en las que se presentan progresivamente las ecuaciones a los estudiantes hasta llegar a la forma general de estas, mostrando varios métodos de solución y siguiendo los documentos curriculares.

Las tareas se presentan, según los componentes determinados por Gómez et al. (2018).

Otro aspecto importante para lograr realizar el blog fue comprender los elementos que debe tener el blog, el tipo de blog adecuado para este trabajo (edublog) y a quienes va dirigido (educadores).

Es así como a partir de los elementos recolectados se contó con las bases para el desarrollo de las siguientes etapas.

#### 4.2. Etapa 2. Elección de los textos literarios a incluir en las tareas del blog

Con el fin de relacionar las ecuaciones lineales con la Literatura se tomó como base lo recolectado en el marco de referencia. Esto se resume en la Tabla 7.

**Tabla 7**

*Proceso realizado para elegir los textos con los que se realizarían las tareas*

ETAPA DEL PROCESO	TEXTOS
1	<p>Se encontraron 33 textos que se dividen entre:</p> <p>1 de autoayuda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Ecuaciones emocionales</i> (Chip Conley, 2012).</li> </ul> <p>14 novelas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>El libro de arena</i> (Luis Borges, 1975)</li> <li>- <i>El ingenioso hidalgo Don Quijote de La Mancha</i> (Miguel de Cervantes Saavedra, 1605)</li> <li>- <i>Romeo y Julieta</i> (William Shakespeare, 1597)</li> <li>- <i>Las aventuras de Alicia</i> (Lewis Carroll, 1865)</li> <li>- <i>Matar a un ruiseñor</i> (Harper Lee, 1960)</li> <li>- <i>El libro del infierno</i> (Carlo Frabetti, 2002)</li> <li>- <i>Un pequeño paraíso</i> (Julio Cortázar, 1979)</li> <li>- <i>El Planeta de los Simios</i> (Pierre Boulle, 1963)</li> <li>- <i>Marius</i> (Marcel Pagnol, 1929)</li> <li>- <i>Tom Sawyer</i> (Mark Twain, 1876)</li> <li>- <i>Borges y las matemáticas</i> (Guillermo Martínez, 2003)</li> <li>- <i>El hombre que calculaba</i> (Malba Tahan, 1938)</li> <li>- <i>Malditas matemáticas: Alicia en el país de los números</i> (Carlo Frabetti, 2000)</li> <li>- <i>Cartas a una joven matemática</i> (Stewart, 2006)</li> </ul> <p>5 cuentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Un pequeño paraíso</i> (Julio Cortázar, 1983)</li> <li>- <i>El misterioso jarrón multiplicador</i> (Marta Ruíz, 2004)</li> <li>- <i>Apología (en crisis) de un matemático</i> (Roberto Muñoz, 2006)</li> <li>- <i>El diablo de los números</i> (Hans Enzensberger, 1997)</li> <li>- <i>El Aleph</i> (Luis Borges, 1938)</li> </ul> <p>10 poemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Sextina de Kid y Lulú</i> (Carlos Germán Belli, 1927)</li> <li>- <i>La voz a ti debida</i> (Pedro Salinas, 1933)</li> <li>- <i>Cuatro poemas matemáticos</i> (Rafael Alberti, 1980)</li> <li>- <i>Cien mil millones de poemas</i> (Raymond Queneau, 1961)</li> <li>- <i>Poesía del mundo cuántico</i> (Dickinson, 1830-1886)</li> <li>- <i>Sextina de los desiguales</i> (Carlos Germán, 1927)</li> <li>- <i>Amor matemático</i> (Pedro Moriche, s.f)</li> <li>- <i>Ecuaciones del amor</i> (Hector Perez, 2009)</li> <li>- <i>Amor matemático</i> (Mariana Cáceres, s.f)</li> <li>- <i>Uno y cero</i> (César Brandon, 2018)</li> </ul> <p>3 ensayos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Fórmulas Elegantes</i> (Graham Farnelo, 2005)</li> <li>- <i>Cinco ecuaciones que cambiaron el mundo: El poder y la oculta belleza de las matemáticas</i> (Michael Guillen, 2008)</li> <li>- <i>La ecuación jamás resuelta</i> (Mario Livio, 2007)</li> </ul>
2	<p>De los 21 textos iniciales se seleccionan 6 que tienen relación con ecuaciones quedando:</p> <p>1 de autoayuda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Ecuaciones emocionales</i> (Chip Conley, 2012)</li> </ul> <p>4 novelas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>El hombre que calculaba</i> (Malba Tahan, 1938)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartas a una joven matemática (Stewart, 2006)</li> <li>- <i>El asesinato del profesor de matemáticas</i> (Sierra, 2000)</li> <li>- <i>Malditas matemáticas: Alicia en el país de los números</i> (Carlo Frabetti, 2000)</li> </ul>
1 ensayo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Fórmulas Elegantes</i> (Graham Farmelo, 2005)</li> </ul>
3	<p>Después se seleccionaron 8 textos literarios que tienen relación con las ecuaciones lineales, quedando: 5 novelas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>El ingenioso hidalgo Don Quijote de La Mancha</i> (Cervantes, 1605)</li> <li>- <i>Cartas a una joven matemática</i> (Stewart, 2006)</li> <li>- <i>El asesinato del profesor de matemáticas</i> (Sierra, 2000)</li> <li>- <i>El hombre que calculaba</i> (Malba Tahan, 1938).</li> <li>- <i>Malditas matemáticas: Alicia en el país de los números</i> (Carlo Frabetti, 2000)</li> </ul>
4	<p>En el último proceso se seleccionan los textos más pertinentes. Esto teniendo en cuenta el lenguaje, que fueran llamativos y de fácil comprensión para los estudiantes, quedando solo 3 textos literarios: 3 novelas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>El asesinato del profesor de matemáticas</i> (Sierra, 2000)</li> <li>- <i>El hombre que calculaba</i> (Malba Tahan, 1938).</li> <li>- <i>Malditas matemáticas: Alicia en el país de los números</i> (Carlo Frabetti, 2000)</li> </ul>

Con los textos que se seleccionaron se realizan las tareas; los demás textos se presentan en el blog como sugerencia de lectura o para la adaptación para la clase.

### 4.3. Etapa 3. Diseño de las tareas

Para el diseño de las tareas se seleccionaron dos novelas, teniendo en cuenta que fueran llamativas y pertinentes para los estudiantes de secundaria, el público objetivo final. Se optó por diseñar tres tareas basadas en fragmentos de los libros *El hombre que calculaba* (1938) y una basada en el libro *El asesinato del profesor de matemáticas* (2000). Cada tarea incluye un capítulo específico, fragmento del texto y actividades que permiten reforzar conceptos relacionados con las ecuaciones lineales.

Las tareas utilizan recursos tecnológicos, como *Polypad*, *GeoGebra*, *Liveworksheets*, *Kahoot!*, *Mathigon* y *Wordwall*; además se enlazan a páginas web y videos educativos. Adicionalmente, las tareas incluyen de dos guías imprimibles: para profesores y estudiantes. Las guías se proponen en caso de que el profesor no cuente con los recursos tecnológicos sugeridos o quiera trabajar con las guías impresas. Cabe resaltar que, aunque se dan las instrucciones para abordar cada una de las tareas en el aula, estas son adaptables al contexto y necesidades de aprendizaje que establezca el profesor.

Las tareas están organizadas para cumplir distintas metas y contribuir a la enseñanza de los estudiantes (Tabla 8).

**Tabla 8**

*Organización y meta de las tareas*

LIBRO		META DE LA TAREA
El hombre que calculaba	Tarea 1	Introducción a las ecuaciones lineales (definición, cambio de lenguaje del natural al algebraico, ejemplos)
	Tarea 2	Soluciones de ecuaciones: por medio del método de la falsa posición, regla de inversión, método gráfico y tablero de fichas de colores.
	Tarea 3	Solución de ecuaciones mediante la regla de la falsa posición
El asesinato del profesor de matemáticas	Tarea 1	Solución de ecuaciones lineales y su solución por medio del método axiomático y el método de la balanza (números enteros)

Las tareas propuestas se detallan enseguida.

#### 4.3.1. Tareas del libro «El hombre que calculaba»

Se inicia con «El hombre que calculaba» (Tahan, 1938), se presenta una apreciación personal del libro; posterior a esto, la propuesta para el aula y, por último, cada una de las tareas; en total se presentan tres tareas.

**Apreciación personal del libro:** «El hombre que calculaba» es un libro fascinante. La historia sigue las aventuras de Beremiz, un matemático empírico con una habilidad asombrosa para resolver problemas matemáticos de una manera única y creativa.

A lo largo de las páginas, Beremiz se enfrenta a una variedad de situaciones desafiantes en las que su destreza matemática se convierte en una herramienta invaluable para ayudar a los demás. Su capacidad para aplicar las matemáticas en la vida cotidiana es verdaderamente inspiradora y demuestra cómo las matemáticas pueden ser útiles en situaciones inesperadas.

Aunque aquí solo se hará alusión a unos fragmentos de esta obra, se evidencia la gran perspicacia de Beremiz para resolver problemas. Su historia es una prueba de que las matemáticas pueden ser emocionantes y accesibles para todos, no solo para los académicos.

Definitivamente recomendaría esta obra clásica a cualquiera que guste de las matemáticas, esté interesado en ellas, esté en búsqueda de una lectura entretenida o simplemente, por cultura general.

**Propuesta de trabajo en el aula:** en esta propuesta educativa nos enfocaremos en explorar las ecuaciones de primer grado con una incógnita inspirándonos en las hazañas matemáticas del protagonista Beremiz. Aunque el libro es accesible para una amplia audiencia, esta tarea en particular está dirigida a estudiantes de secundaria. Es importante destacar que la adecuación de las actividades siempre dependerá del criterio y la experiencia del profesor, quien conoce mejor las necesidades y habilidades de sus estudiantes. A lo largo de esta propuesta, los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar conceptos matemáticos en contextos desafiantes, siguiendo los pasos de los protagonistas.

#### 4.3.1.1.Tarea 1

Esta tarea tiene como recurso literario el capítulo 14 del libro «El hombre que calculaba»; por su contenido, este capítulo sirve como introducción a las ecuaciones lineales.

1. Requisitos: el estudiante debe saber realizar operaciones (adición, sustracción, producto y división) entre números en el sistema de los números reales y se debe saber usar las propiedades de la igualdad.
2. Meta: reconocer ecuaciones lineales en  $\mathbb{R}$  a partir de su definición. Se espera que los estudiantes identifiquen las ecuaciones lineales en el lenguaje verbal y el lenguaje simbólico algebraico.

### 3. Formulación:

A continuación, se presenta la propuesta de aplicación en clase. Aunque se mencionan recursos digitales en la descripción, cada uno de estos recursos también está disponible en una guía descargable en el blog. El profesor decide qué recurso utilizar (guía descargable o material tecnológico) según su contexto y los materiales disponibles en el aula.

Se recomienda iniciar con preguntas de comprensión lectora ( Figura 16). Estas buscan que el estudiante exprese su comprensión sobre la historia contada en el capítulo, esto antes de abordar el objeto matemático. Tales preguntas se encuentran en un enlace a un *Liveworksheets* (<https://www.liveworksheets.com/es/w/es/matematicas/8067653> ) en el que los estudiantes pueden contestar. Aunque las respuestas se pueden verificar de manera automática, al ser estas fruto de preguntas abiertas, el profesor debe decidir sobre la validez de las respuestas de sus estudiantes. Las respuestas a estas preguntas se pueden encontrar en el Anexo B.

**Figura 16** Preguntas de comprensión lectora capítulo 14 del hombre que calculaba

- Describe la respuesta del visir Nahum-Ibn-Nahum ante la habilidad de Beremiz. ¿Qué lo motiva a criticarlo?
- ¿Qué opina Beremiz sobre el propósito de la Matemática y el conocimiento teórico?
- ¿Cómo responde Beremiz a la crítica del visir? Explica su postura sobre la importancia de la teoría en las matemáticas.
- ¿Qué importancia atribuye Beremiz a la búsqueda del "Infinito" en la Matemática?
- Según Beremiz, ¿qué valor tiene la Matemática más allá de sus aplicaciones prácticas?

Posterior a esto, el profesor presenta el fragmento del capítulo 14 del libro (Figura 17) en el que se hace alusión a las ecuaciones y dirige algunas preguntas (Figura 18) cuyas respuestas están en el Anexo C (que también se encuentran en otro *Liveworksheets*.

<https://www.liveworksheets.com/es/node/8072021/editor>).

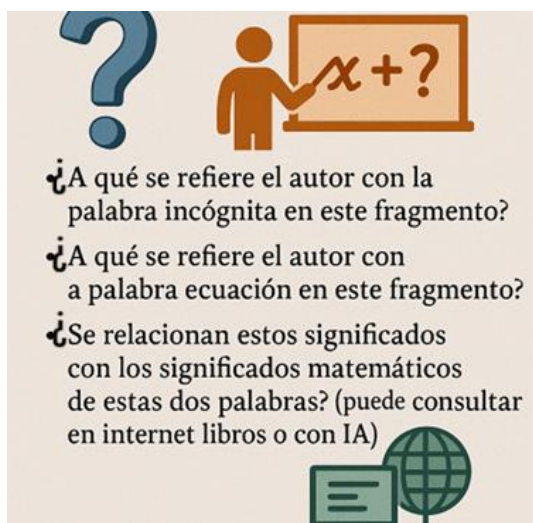
**Figura 17** Fragmento capítulo 14 del libro



Fuente: elaboración propia

Las preguntas presentadas a continuación se encuentran por medio de un enlace a *Liverorksheets* (<https://www.liveworksheets.com/es/w/es/matematicas/8067653>):

**Figura 18** Preguntas sobre la incógnita según el fragmento capítulo 14 del libro



¿A qué se refiere el autor con la palabra incógnita en este fragmento?

¿A qué se refiere el autor con a palabra ecuación en este fragmento?

¿Se relacionan estos significados con los significados matemáticos de estas dos palabras? (puede consultar en internet libros o con IA)

Fuente: OpenAI (2025). Imagen generada por inteligencia artificial en ChatGPT.

Debido a que el fragmento se refiere a la imposibilidad de conocer el futuro desde el presente, se sugiere compartir algunos hechos históricos de personajes matemáticos (presentados en la Tabla 9) cuyos aportes actuales fueron desconocidos en su momento. El profesor puede seleccionar todos o algunos de los hechos que se proponen. Adicionalmente, si se quiere profundizar sobre las biografías de estos personajes matemáticos se encuentran tres enlaces; uno con la página *MacTutor* (dedicada a la historia de las matemáticas y personajes matemáticos); otro a la página de *Mathigon* (en la que se encuentra, a través en una línea del tiempo, la biografía de los matemáticos <https://es.mathigon.org/timeline>) y otro a un vídeo de *Youtube* (vídeo en el que se explica la historia de las matemáticas <https://youtu.be/OmJ-4B-mS-Y?si=1CRKSUrFCzprcw70>). Para finalizar esta parte, el profesor puede hacer alusión, a modo de reflexión, a que todos estos matemáticos plantearon algunas teorías o descubrimientos que tuvieron aplicaciones en el futuro, pero en el momento de su descubrimiento no tuvieron el mismo impacto.

Estos hechos matemáticos son presentados para hacer alusión a lo presentado en el fragmento del libro. Si el profesor desea profundizar en alguna de las biografías de los matemáticos se proponen 2 enlaces adicionales, y un enlace que sirve para observar la historia de las matemáticas de forma cronológica: el primero es *MacTutor* <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/> un recurso en línea gratuito que contiene biografías de más de 3000 matemáticos; el segundo es *Mathigon* <https://es.mathigon.org/timeline> una página que también contiene biografías de matemáticos de forma cronológica. Por último, se propone un video que explica las Matemáticas a través de la historia <https://youtu.be/OmJ-4B-mS-Y?si=1CRKSUrFCzprcw70>.

## Tabla 9

### *Hechos matemáticos a través de la historia*

NOMBRE	FECHAS	CONTRIBUCIÓN	IMPACTO ACTUAL
--------	--------	--------------	----------------

Georg Cantor	1845-1918	Teoría de Conjuntos y el Infinito	Cantor desarrolló la teoría de conjuntos y exploró el concepto de distintos "tamaños" de infinito, un área abstracta de la matemática en su época. Hoy, sus descubrimientos son fundamentales en áreas como la informática, la lógica matemática y la inteligencia artificial, que utilizan estructuras de datos y conceptos de infinito en el diseño de algoritmos complejos. (p.6)
Évariste Galois	1811-1832	Teoría de Grupos	Galois desarrolló la teoría de grupos en un intento de resolver ecuaciones polinómicas. Esta teoría fue vista como muy abstracta y sin aplicación en su tiempo, pero es ahora crucial en criptografía, teoría de códigos y física cuántica, donde se utiliza para entender la simetría y las propiedades estructurales de sistemas complejos. (p.7)
Bernhard Riemann	1826-1866	Geometría Riemanniana	Riemann propuso una geometría que incluía superficies curvas y esféricas, en contraste con la geometría euclidiana. Aunque su teoría era en gran parte especulativa en su tiempo, esta "geometría no euclidiana" se convirtió en la base de la teoría de la relatividad general de Einstein, la cual describe cómo la gravedad deforma el espacio-tiempo. (p.8)
Alan Turing	1912-1954	Teoría de Computación	Turing desarrolló el concepto de una "máquina universal" (la Máquina de Turing) que podía realizar cualquier cálculo lógico, una idea sin aplicación práctica en su momento. Décadas después, su trabajo fue fundamental para el desarrollo de las computadoras modernas y de la inteligencia artificial.
Joseph Fourier	1768-1830	Series de Fourier	Fourier investigó la descomposición de funciones en ondas sinusoidales, lo que hoy se conoce como Series de Fourier. Aunque su aplicación era limitada en su tiempo, esta teoría es ahora esencial en procesamiento de señales, análisis de audio, telecomunicaciones y en la compresión de imágenes digitales, como JPEG. (p.6)
Pierre-Simon Laplace	1749-1827	Transformada de Laplace	Laplace desarrolló métodos matemáticos para resolver ecuaciones diferenciales. Aunque en su época era un trabajo abstracto, hoy la transformada de Laplace se utiliza ampliamente en ingeniería eléctrica, análisis de sistemas y control, y en la física. (p.6)
Ada Lovelace	1815-1852	Programación Computacional	Ada Lovelace creó el primer algoritmo pensado para ser ejecutado por una máquina, una idea teórica en su época. Más de un siglo después, su trabajo es reconocido como el primer programa informático, y ella es considerada la primera programadora de la historia.

*Fuente.* Elaboración propia con la información del documento

<https://web.seducoahuila.gob.mx/biblioweb/upload/Anonimo%20-%20Historia%20De%20Las%20Matematicas.pdf>

En el caso de las ecuaciones, estas ya cuentan con aplicaciones en la vida cotidiana. Con una ecuación se puede organizar información y datos para resolver problemas, como cuánto dinero se gana después de cierta inversión o cuánto tiempo toma terminar un proyecto conociendo el tiempo dedicado a cada una de las tareas que lo conforman. Esto ayuda a tomar mejores decisiones para el futuro. También tienen aplicaciones matemáticas Tabla 10.

**Tabla 10**

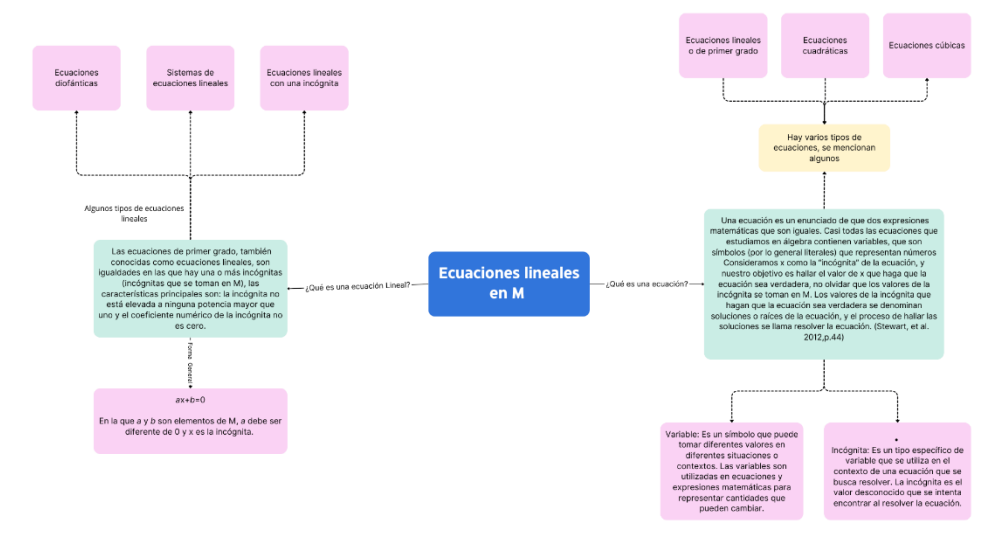
*Ejemplos de dos ecuaciones, en la vida cotidiana y en la aplicación en las Matemáticas*

ECUACIÓN	DESCRIPCIÓN	FORMA ESCRITA
ROI	Evalúa la rentabilidad de una inversión en relación con su costo	$ROI = \frac{\text{Ganancia obtenida en la inversión} - \text{Valor de la inversión}}{\text{Valor de la inversión}}$
Teorema de Pitágoras	Describe la relación entre las medidas de longitud de los lados de un triángulo rectángulo en una superficie plana	$c^2 = a^2 + b^2$

En relación con lo anterior, se propone mostrar dos ejemplos de ecuaciones y su utilidad en las matemáticas y en la vida cotidiana. La actividad consiste en emparejar tarjetas. En una tarjeta se presenta la ecuación en lenguaje cotidiano y en la otra de forma algebraica. Para esta actividad se ofrece recurso tecnológico por medio de la página Wordwall, en el enlace: <https://wordwall.net/es/resource/82202399> (Figura 19) y una guía descargable. Si se decide utilizar este recurso tecnológico, los estudiantes deben encontrar las parejas y por cada pareja se debe determinar el tipo de ecuación (lineal, cuadrática o cúbica). Si se decide utilizar la guía se debe completar el cuadro presentado en el Anexo D.



**Figura 20** Mapa mental en el que se explica todo lo referente a ecuaciones lineales



*Nota.* En este mapa conceptual se pueden encontrar la definición, tipos, forma general y partes de una ecuación lineal. *Fuente.* Creación propia.

1. Materiales y recursos:


- <https://www.youtube.com/watch?v=1IJp2qGhj94>: este video se puede acompañar de la lectura.
- <https://www.liveworksheets.com/es/w/es/matematicas/8067653> : En este enlace se pueden responder preguntas de comprensión lectora.
- <https://www.liveworksheets.com/w/es/matematicas/8067653> : en este enlace se pueden encontrar las preguntas sobre el fragmento de las ecuaciones lineales.
- <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/>: *MacTutor* es un recurso en línea gratuito que contiene biografías de más de 3000 matemáticos.
- <https://es.mathigon.org/timeline>: página que contiene biografías de matemáticos de forma cronológica.
- <https://youtu.be/OmJ-4B-mS-Y?si=1CRKSUrFCzprcw70>: video que explica las Matemáticas a través de la historia



A continuación, se presenta la propuesta de aplicación en clase. Aunque se mencionan recursos digitales en la descripción, cada uno de estos recursos también está disponible en una guía descargable en el blog. El profesor decide qué recurso utilizar (guía descargable o material tecnológico) según su contexto y los materiales disponibles en el aula. Además, se agregan dos métodos más el método de tablero con fichas de colores y el método gráfico.

Se propone iniciar la actividad con una actividad en la que se deben formar parejas: preguntas- respuestas sobre el capítulo 18 presentadas en el Anexo E (como material imprimible) y para el material tecnológico se propone una actividad en *Liveworksheets* (<https://www.liveworksheets.com/es/w/es/lengua-y-literatura/8067775>) que se presenta como se muestra en la Figura 21.

**Figura 21** Juego en *Liveworksheets* en el que los estudiantes deben seleccionar las preguntas a cada una de las preguntas dadas

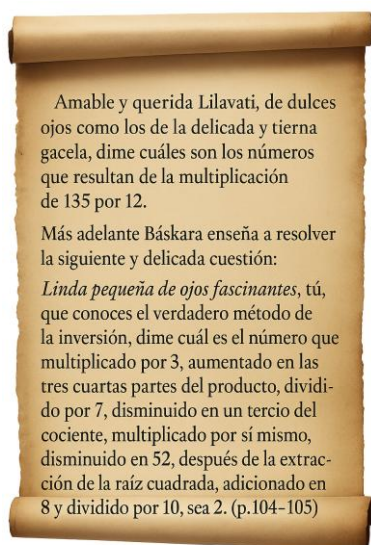


**RELACIONA LAS RESPUESTAS CON LAS PREGUNTAS ADECUADAS**

¿Qué personaje histórico y su contribución matemática menciona Beremiz en su explicación?	Respuesta: el propósito de la reunión era rendir homenaje al príncipe Cluzir Schá, señor de Lahore y Delhi, y presentar a Beremiz a un grupo de letrados y poetas para hablar sobre la contribución de la India a las matemáticas.
¿Cómo explica Beremiz el teorema de Pitágoras y qué material utiliza para ilustrarlo?	Respuesta: Beremiz menciona a Apastamba, un brahmán que vivió en la India, quien escribió la obra Suba-Sutra y contribuyó con teoremas y reglas matemáticas sobre la construcción de altares y la geometría, destacando su relación con el teorema de Pitágoras.
¿Qué dice Beremiz sobre sus aventuras?	Respuesta: Beremiz explica que, en un triángulo rectángulo, el área del cuadrado sobre la hipotenusa es igual a la suma de las áreas de los cuadrados sobre los catetos. Para ilustrarlo, usa una caja de arena y una vara de bambú para trazar figuras y demostrarlo gráficamente.
¿Cuál era el propósito de la reunión organizada por el jeque lezid?	Respuesta: Bhaskhara era un famoso geómetra y astrónomo de la India, conocido por su obra Bija-Ganita y su libro Lilavati, que contiene valiosas enseñanzas matemáticas sobre numeración decimal, operaciones aritméticas y soluciones de problemas complejos.

Se presenta un fragmento del capítulo 18 del libro (Figura 22), en el cual se hace referencia a dos métodos de solución para las ecuaciones lineales (método de la falsa posición y el método de inversión). Y se proponen dos preguntas cortas sobre el fragmento que se evidencian en la Figura 23 (estas respuestas se pueden observar en el Anexo F).

**Figura 22** Fragmento capítulo 18 el hombre que calculaba sobre métodos de solución de ecuaciones lineales



Fuente: OpenAI (2025). Imagen generada por inteligencia artificial en ChatGPT.

**Figura 23** Preguntas sobre el método de inversión y falsa posición



Fuente: OpenAI (2025). Imagen generada por inteligencia artificial en ChatGPT.

Luego, se proporciona una breve explicación sobre los métodos mencionados (Tabla 11), la cual el profesor puede exponer, ampliar o detallar para fortalecer la comprensión de los estudiantes.

**Tabla 11**

*Explicación del método de inversión y método de la falsa posición*

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Inversión	Identificar operaciones aplicadas a la incógnita y aplicarlas en sentido inverso.	<p>Un número fue dividido por 4, luego se le restaron 5, y el resultado fue multiplicado por 3, obteniendo finalmente 24. Para resolverla primero tomamos el resultado final</p> $24$ <p>Lo dividimos entre 3</p> $\frac{24}{3} = 8$ <p>Al resultado le sumamos 5</p> $8 + 5 = 13$ <p>Al resultado lo multiplicamos por 4</p> $13 \times 4 = 52$ <p>El número es 52</p>
Falsa posición	Elegir un valor arbitrario para la incógnita y sustituirlo en la ecuación.	<p>Se tiene la siguiente ecuación</p> $x + \frac{x}{4} = 8$ <p>Se escoge un valor cualquiera para <math>x</math>, en este caso <math>x = 4</math></p> $4 + \frac{4}{4}$ $4 + 1$ $5$ <p>Como se observa, se obtiene como resultado 5, por lo cual se toma este resultado como divisor de 8 (que es el valor de la igualdad en la ecuación y el valor obtenido) y se multiplica por el valor que se tomó inicialmente</p> $\frac{8}{5} \times 4$ $\frac{32}{5}$ <p>Que es la solución de la ecuación.</p>

Se incluyen actividades prácticas, que pueden desarrollarse mediante la guía descargable o utilizando recursos tecnológicos, como la plataforma *Kahoot* (<https://create.kahoot.it/share/metodos-de-solucion-ecuacioneslineales/67ec8120-40d0-4313-8366-b06ccb6fb158>), para que los estudiantes realicen paso a paso cada uno de los métodos explicados (se puede encontrar el formato en el Anexo G).

Se propone una actividad en la que los estudiantes seleccionan uno de los dos métodos (el método de la falsa posición o el método de inversión) para resolver ejercicios aplicados (Tabla 12), consolidando así su aprendizaje. Se proponen dos formas de abordar esta parte:

1. La primera es con la guía descargable: si se escoge esta se debe colorear la respuesta obtenida, luego de aplicar alguno de los dos métodos, como se observa en el Anexo H).
2. La segunda es un juego con la página *Wordwall* (<https://wordwall.net/es/resource/82204986/matem%C3%A1ticas/m%C3%A9todos-inversi%C3%B3n-y-falsa-posici%C3%B3n>) en la que se debe escoger la respuesta correcta, luego de aplicar alguno de los dos métodos.

**Tabla 12***Ejercicios de aplicación con las posibles soluciones*

EJERCICIO	SOLUCIÓN
Un número real fue multiplicado por <b>2.5</b> , después se le sumó <b>7.5</b> , y finalmente se dividió por <b>-1.5</b> , obteniendo como resultado <b>-6</b> . ¿Cuál es el número original?	0.6
Un número fue multiplicado por $\frac{3}{4}$ , luego se le sumó $\frac{5}{6}$ , y el resultado fue $\frac{17}{12}$ . ¿Cuál es el número original?	$\frac{7}{9}$
Calcula un número tal que el triple del número menos su quinta parte sea igual a 50.	$\frac{125}{7}$

Se menciona que existen más métodos de solución. Entre ellos se menciona el método gráfico y el método de tablero y fichas; este se explica mediante recursos como *Geogebra* y *Polypad* (Tabla 13). Los dos métodos se explican; adicionalmente se proponen dos vídeos en *Youtube* que se pueden mostrar en clase o servir para que el profesor refuerce los temas.

**Tabla 13***Explicación del método gráfico y el método de tablero de fichas de colores*

MÉTODO	EXPLICACIÓN	EXPLICACIÓN CON RECURSO TECNOLÓGICO
<b>Método gráfico</b>	Este método consiste en una forma visual de encontrar la solución representando la ecuación en un gráfico y observando la intersección con el eje $x$ . Para realizar esto se debe igualar la ecuación a 0 y posteriormente, se procede a graficar.	Este método se puede observar por medio del siguiente enlace: <a href="https://www.geogebra.org/m/qrugegtk">https://www.geogebra.org/m/qrugegtk</a> En este se encuentra la gráfica de la función lineal y el corte con el eje $x$ , el cual sería la solución a la ecuación. En el siguiente enlace se explica cómo graficar una ecuación lineal por medio de tabla de valores: <a href="https://youtu.be/edE5Y1kOgFw?si=xKyxHoNpBm_AGb1A">https://youtu.be/edE5Y1kOgFw?si=xKyxHoNpBm_AGb1A</a>

<b>Método de tablero de fichas de colores</b>	El método se compone de un casillero que se encuentra dividido por un signo =, fichas que representan números positivos (círculo negro), negativos (círculos blancos), incógnitas positivas (triángulo negro) e incógnitas negativas (triángulo blanco)	Revisar los ejemplos de cómo se ubican las fichas en el tablero en el siguiente enlace: <a href="https://polypad.amplify.com/p/Ncz9xWbfcayiKg">https://polypad.amplify.com/p/Ncz9xWbfcayiKg</a> El método consiste en aislar las fichas que representan las incógnitas. Para esto, es importante eliminar las fichas de distinto color al mismo lado de la incógnita. Revisar el ejemplo en el siguiente enlace: <a href="https://polypad.amplify.com/p/S4RnWuWslNKnrw">https://polypad.amplify.com/p/S4RnWuWslNKnrw</a>
---	---	---

Para los dos métodos se proponen actividades:

Método gráfico: para la actividad se usa *Liveworksheets* como se muestra en la Figura 24 (<https://www.liveworksheets.com/es/w/es/ecuaciones-de-primer-grado/8070360>) para verificar las respuestas dadas y *GeoGebra* (<https://www.geogebra.org/m/qrueggtk>) para explorar cómo cambian las rectas al variar las ecuaciones. Esto también permite ver la intersección entre la recta y el eje  $x$ .

**Figura 24** Actividad de *Liveworksheets* en la que se debe escribir la solución a las ecuaciones dadas

Con ayuda de GeoGebra revisa las gráficas de las siguientes ecuaciones y escribe las soluciones de cada una de las ecuaciones

ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$-5x + 9 = 0$	$x =$ <input type="text"/>
$-5x - 10 = 0$	$x =$ <input type="text"/>
$15x + 30 = 0$	$x =$ <input type="text"/>
$7x - 28 = 0$	$x =$ <input type="text"/>
$12x - 144 = 0$	$x =$ <input type="text"/>

Relaciona la gráfica y ecuación con su solución:

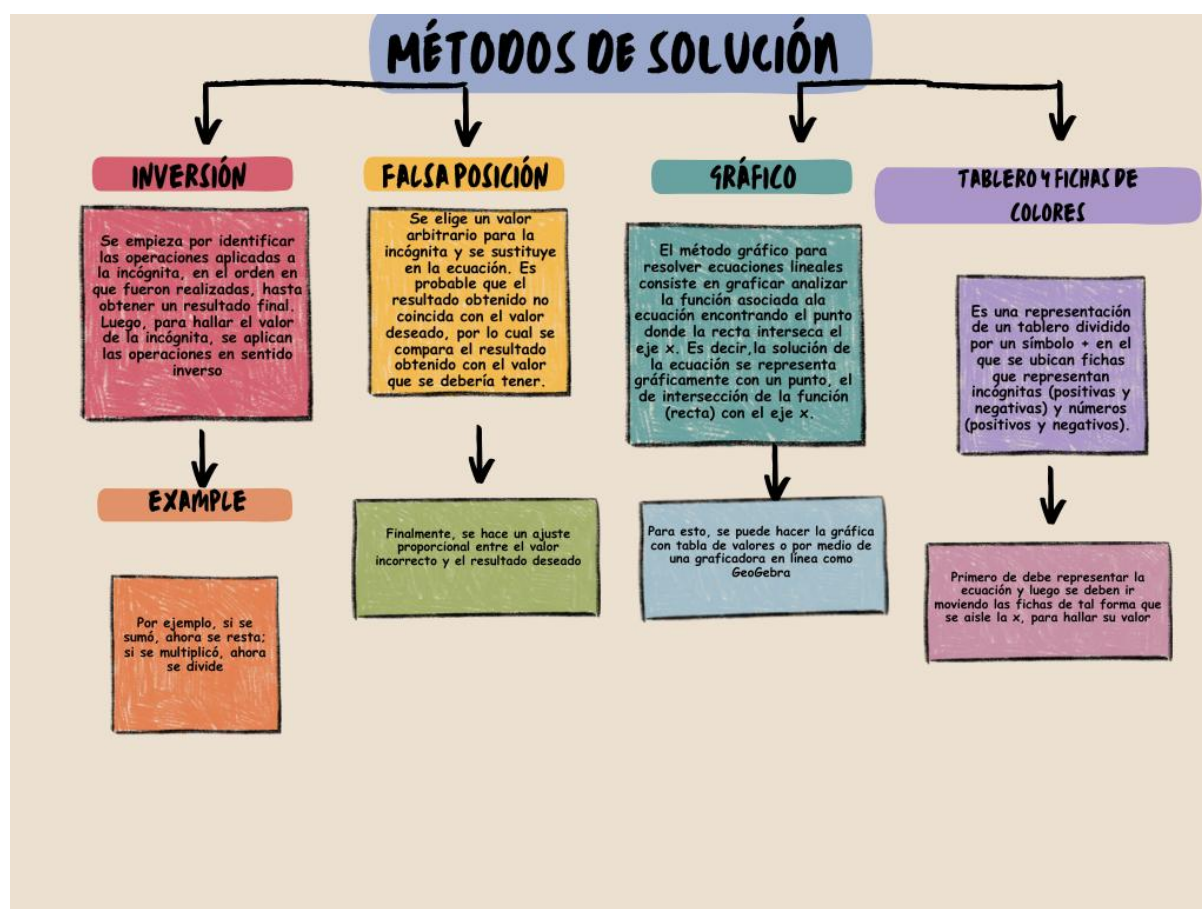
$\frac{1}{2}x - 1 = 0$	$x =$ <input type="text"/>
------------------------	----------------------------

**LIVEWORKSHEETS**

Método de tablero y fichas: esta parte de la tarea se encuentra en *Liveworksheets* (<https://www.liveworksheets.com/es/w/es/ecuaciones-de-primer-grado/8071351>) con ayuda de *Polypad* (<https://polypad.amplify.com/p/S4RnWuWslNKnrw>)

Para finalizar y consolidar los métodos de solución se propone un mapa conceptual (Figura 25) que se puede presentar por medio de *Canva* en el siguiente enlace: [https://www.canva.com/design/DAGjLBDtJKM/er67FER\\_iSyyqS5AN469xA/edit?utm\\_content=DAGjLBDtJKM&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAGjLBDtJKM/er67FER_iSyyqS5AN469xA/edit?utm_content=DAGjLBDtJKM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

**Figura 25** Mapa conceptual que consolida los métodos de solución de forma breve para finalizar la tarea



#### 4. Materiales y recursos:

- <https://youtu.be/D85AuDhY8m0?si=jyA7U3t7MnEapaBi>: este vídeo se sugiere como recurso para acompañar la lectura.
- <https://www.liveworksheets.com/es/w/es/lengua-y-literatura/8067775> : material utilizado para conectar preguntas y respuestas.
- <https://create.kahoot.it/share/metodos-de-solucion-ecuacioneslineales/67ec8120-40d0-4313-8366-b06ccb6fb158> : Kahoot presentar las preguntas de forma interactiva.
- <https://wordwall.net/es/resource/82204986/matem%C3%A1ticas/m%C3%A9to-dos-inversi%C3%B3n-y-falsa-posici%C3%B3n> : juego de métodos de solución.
- <https://www.geogebra.org/m/qrugegk>: en este se puede observar la gráfica de ecuaciones lineales con ayuda de dos deslizadores
- [https://youtu.be/edE5Y1kOgFw?si=xKyxHoNpBm\\_AGb1A](https://youtu.be/edE5Y1kOgFw?si=xKyxHoNpBm_AGb1A): en el vídeo se explica cómo graficar una ecuación lineal por medio de tabla de valores.
- <https://www.liveworksheets.com/es/w/es/ecuaciones-de-primer-grado/8070360> : método gráfico.
- <https://polypad.amplify.com/p/Ncz9xWbfcayiKg>: en este enlace se presentan ejemplos de cómo funciona el método de tablero y fichas por medio de dos vídeos.
- <https://polypad.amplify.com/p/S4RnWuWslNKnrw> : en este enlace se presentan dos ejemplos y la forma en cómo se soluciona con ayuda del método de tablero y fichas.
- <https://www.liveworksheets.com/es/w/es/ecuaciones-de-primer-grado/8071351> : ejercicios para afianzar conocimientos sobre el método de tablero y fichas.
- [https://www.canva.com/design/DAGjLBDtJKM/er67FER\\_iSyyqS5AN469xA/edit?utm\\_content=DAGjLBDtJKM&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm](https://www.canva.com/design/DAGjLBDtJKM/er67FER_iSyyqS5AN469xA/edit?utm_content=DAGjLBDtJKM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm)

[\\_source=sharebutton](#) : enlace en *Canva* para consolidar los métodos de solución de una forma sencilla.

5. Tipo de agrupamiento:

	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACOMPañAMIENTO</b>
Introducción	Actividad respuesta- Pregunta	Estudiante
	Fragmento: tipos de solución	Estudiante
	Explicación tipos de solución método de inversión y regla de la falsa posición	Profesor
Desarrollo	Paso a paso de los tipos de solución método de inversión y regla de la falsa posición	Parejas
	Solución de problemas con alguno de los métodos del párrafo: método de inversión y regla de la falsa posición	Parejas
	Explicación de dos métodos de solución: método gráfico y método de tablero y fichas de colores	Profesor
	Método gráfico: actividad de exploración en <i>GeoGebra</i>	Parejas o grupos pequeños
	Método gráfico: actividad en <i>Liveworksheets</i>	Parejas o grupos pequeños
	Método de tablero y fichas de colores: explicación	Profesor
	Método de tablero y fichas de colores: actividad en Polypad	Parejas o grupos pequeños
Cierre	Mapa conceptual para afianzar conocimientos	Profesor

6. Tiempo estimado: se estima para 5 horas (de 60 min c/u).

#### 4.3.1.3.Tarea 3

Se plantea esta tarea usando el capítulo 20 del libro «El hombre que calculaba». Este capítulo se enfoca en las representaciones de ecuaciones que hacían los egipcios, por lo cual se presenta como historia de las ecuaciones lineales.

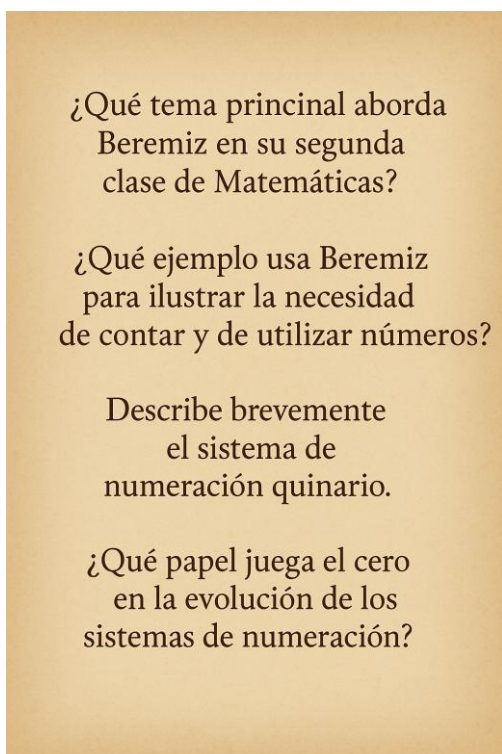
1. Requisitos: realiza operaciones con números reales, interpreta las ecuaciones en el lenguaje matemático y literal.
2. Meta: se espera que los estudiantes aprendan cómo resolver ecuaciones lineales siguiendo la regla de la falsa posición.
3. Formulación:

A continuación, se presenta la propuesta de aplicación en clase. Aunque se mencionan recursos digitales en la descripción, cada uno de estos recursos también está disponible en

una guía descargable en el blog. El profesor decide cuál recurso utilizar (guía descargable o material tecnológico) según su contexto y los materiales disponibles en el aula.

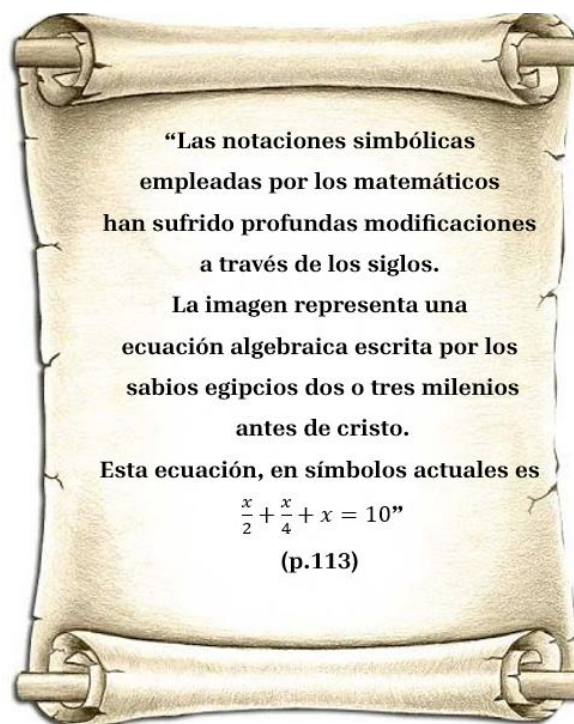
Se propone iniciar con preguntas de comprensión lectora (Figura 26). Posterior a esto se presenta un fragmento del libro en el que se menciona el papiro de Rhind (Figura 27). Para profundizar un poco en la historia se presenta un breve resumen, mostrado en la Tabla 14, de la historia del papiro de Rhind basado en el artículo de Pulpón (2007). Si se desea profundizar en el tema de la historia del papiro de Rhind se sugiere la página *Mathhistory* ([https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/HistTopics/Egyptian\\_mathematics/](https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/HistTopics/Egyptian_mathematics/)). Se finaliza esta parte con una tarea en la que se dan frases que se deben completar con la información brindada en el fragmento del artículo de Pulpón (2007). Esta tarea se encuentra en *Liveworksheets* en el enlace: [www.liveworksheets.com/es/w/es/problemas-de-sistemas-de-ecuaciones-lineales/8067717](http://www.liveworksheets.com/es/w/es/problemas-de-sistemas-de-ecuaciones-lineales/8067717) (ver en la Figura 28).

**Figura 26** Preguntas de comprensión lectora Capítulo 20 *El hombre que calculaba*



Fuente: OpenAI (2025). Imagen generada por inteligencia artificial en ChatGPT.

**Figura 27** Fragmento del libro *El hombre que calculaba*, Capítulo 20, sobre el papiro de Rhind



Fuente: OpenAI (2025). Imagen generada por inteligencia artificial en ChatGPT.

## Tabla 14

*Papiro de Rhind, Pulpón (2007)*

---

### PAPIRO DE RHIND

---

El Papiro de Rhind es uno de los documentos más importantes que se conservan sobre las matemáticas del Antiguo Egipto. Fue adquirido en 1858 por el egiptólogo escocés Alexander Henry Rhind y actualmente se encuentra en el Museo Británico de Londres. Este papiro, escrito alrededor del 1650 a.C. por el escriba Ahmes, recopila problemas matemáticos de gran valor histórico, basados en textos aún más antiguos. En este se presenta problemas que equivalen a ecuaciones lineales actuales, aunque los egipcios usaban métodos basados en la regla de la falsa posición y no utilizan una notación simbólica como la actual, pero representaban incógnitas y operaciones con símbolos pictóricos. (Pulpón, 2007)

---



**Figura 28** Completar frases con la información del artículo de Pulpón (2007)

**COMPLETA LAS ORACIONES**

1. El Papiro de Rhind fue adquirido en 1858 por el egiptólogo escocés llamado  y actualmente se encuentra en el .
2. Este papiro fue escrito alrededor del año  a.C. por el escriba , quien recopiló problemas matemáticos basados en textos aún más .
3. Los problemas matemáticos del Papiro de Rhind incluyen situaciones que equivalen a  actuales, pero los egipcios usaban métodos basados en  y no tenían una notación .
4. Las incógnitas y operaciones en el Papiro de Rhind eran representadas con , en lugar de los símbolos  que usamos hoy.
5. El Papiro de Rhind es considerado uno de los documentos más importantes porque proporciona información sobre las matemáticas del  y es una evidencia del uso de conceptos como  y  en esa época.
6. La regla de la falsa posición era un método utilizado por los egipcios para , ya que no contaban con las herramientas algebraicas .

LIVEWORKSHEETS









Se presentan algunas imágenes (Tabla 15) que se pueden considerar como ecuaciones lineales y se pide a los estudiantes que escriban la ecuación que ellos interpretan dadas

las ilustraciones. Se puede observar la solución en el Anexo K y en *Kahoot!*

(<https://create.kahoot.it/share/ecuaciones-por-medio-de-imagenes/6e8e6adf-f6e3-41e5-9d85-330a0edb8a5a> ). Después, se muestran tres problemas del papiro de Rhind sobre ecuaciones lineales, con las cuales se deben seguir uno a uno los pasos dados en la Tabla 16. (se pueden observar los enlaces en la Tabla 16). Para completarlo con ayuda de las guías se debe realizar cada problema, seguir los pasos y colorear los resultados obtenidos en cada uno de los pasos (asignar un color para cada uno de los problemas). Las respuestas se encuentran en el Anexo L.

**Tabla 15**

*Actividad con imágenes que representan ecuaciones*

	ECUACIÓN
 +  = 12	
 +  × 7 = 20	
 ÷ 20 =  - 14	
 = $\frac{7}{2}$ × 	

**Tabla 16**

*Actividad con algunos problemas de ecuaciones lineales presentados en el papiro de Rhind*

---

PROBLEMAS PRESENTADOS EN EL PAPIRO DE RHIND
Problema 24. Una cantidad más $\frac{1}{7}$ de la misma da un total de 19. ¿Cuál es la cantidad?
Problema 26. Una cantidad y su cuarto se convierten en 15, y se pide calcular la cantidad.
Problema 31. Una cantidad más sus $\frac{2}{3}$ más la mitad de sí misma, más $\frac{1}{7}$ de la misma, da como resultado 33.
Realiza los siguientes pasos
Paso 1: representa de forma algebraica el problema.

---

---

Paso 2: tome un valor cualquiera y reemplácelo por  $n$  (se toma arbitrariamente 21 en todos los casos). Selecciona el resultado obtenido.

Paso 3: relaciona el resultado obtenido con el valor que se debe obtener así:

$$\frac{\text{resultado que se debe obtener}}{\text{resultado obtenido en el paso 2}} \times 21$$

Paso 4: escribe el resultado obtenido en el paso 3 al realizar las operaciones

Para cada uno de los problemas se puede usar un *Kahoot!* para verificar las respuestas obtenidas.

Problema 24 <https://create.kahoot.it/share/problema-24-papiro-de-rhind/7cc569fe-9089-4335-862e-fafafa9b59be>

Problema 26 <https://create.kahoot.it/share/problema-26-papiro-de-rhind/c80be151-af2c-4e5e-abe4-27dafc536a03>

Problema 31 <https://create.kahoot.it/share/problema-31-papiro-de-rhind/a63d7890-c83a-4172-a112-e49ef48b6cd9>

---

La última parte de la tarea que se propone es que los estudiantes realicen un papiro moderno entre ellos. Cada estudiante debe realizar una imagen que represente una ecuación lineal (como se representó en la Tabla 15). Posterior a esto se deben intercambiar las representaciones con los compañeros y darles solución. Por último, recopilar los resultados obtenidos. Para esto se sugiere recopilar fotos en *Mentimeter* (<https://www.mentimeter.com/app/home>).

Para finalizar la tarea y darle cierre se sugiere un vídeo en *YouTube* (<https://youtu.be/6AOaT2DOoHg?si=EgKvFHtmGZZ9-d0E>) en el que se puede observar cómo surgen las ecuaciones lineales a través de la historia.

#### 4. Materiales y recursos:

- [https://www.youtube.com/results?search\\_query=papiro+de+rhind+explicado+para+ni%C3%B1os](https://www.youtube.com/results?search_query=papiro+de+rhind+explicado+para+ni%C3%B1os): este video se puede usar para profundizar en la historia del papiro de Rhind.
- <https://youtu.be/V3P6FkqOftU?si=Kuwn1jnGanpyQRcZ> : video para acompañar la lectura.
- <https://www.liveworksheets.com/es/w/es/problemas-de-sistemas-de-ecuaciones-lineales/8067717> : en este enlace se pueden completar las oraciones y la página evalúa automáticamente.

- <https://create.kahoot.it/share/ecuaciones-por-medio-de-imagenes/6e8e6adf-f6e3-41e5-9d85-330aedb8a5a> : juego de *Kahoot!* para las ecuaciones con imágenes
- <https://create.kahoot.it/share/problema-24-papiro-de-rhind/7cc569fe-9089-4335-862e-fafafa9b59be>: *Kahhot!* para realizar el problema 24 del papiro de Rhind.
- <https://create.kahoot.it/share/problema-26-papiro-de-rhind/c80be151-af2c-4e5e-abe4-27dafc536a03>: *Kahhot!* para realizar el problema 26 del papiro de Rhind.
- <https://create.kahoot.it/share/problema-31-papiro-de-rhind/a63d7890-c83a-4172-a112-e49ef48b6cd9>: *Kahhot!* para realizar el problema 31 del papiro de Rhind.
- <https://youtu.be/6AOaT2DOoHg?si=EgKvFHtmGZZ9-d0E>: historia de las ecuaciones lineales a través de la historia.

#### 5. Tipo de agrupamiento:

	ACTIVIDAD	ACOMPañAMIENTO
Introducción	Preguntas de comprensión lectora	Estudiante
	Completar las frases con información del Papiro de Rhind	Estudiante
	Ecuaciones con ilustraciones	Parejas
Desarrollo	Paso a paso soluciones con regla de la falsa posición	Parejas
Cierre	Papiro moderno	Grupos grandes
	Vídeo de la historia del papiro moderno	Profesor

6. Formas de interacción: estudiantes y profesor.

7. Tiempo estimado: 3 horas.

#### 4.3.2. Tarea del libro «El asesinato del profesor de matemáticas»

Para iniciar con libro «El asesinato del profesor de matemáticas» (Sierra, 2000), se presenta una apreciación personal del libro y la tarea propuesta.

**Apreciación personal del libro:** el libro *El asesinato del profesor de matemáticas* es una obra especialmente dirigida a los estudiantes que tienen dificultades o poco interés en matemáticas. Tiene como intención acercarlos, por medio de la narrativa, a esta ciencia,

mostrando cómo las matemáticas pueden ser útiles, dinámicas y hasta divertidas. Este enfoque rompe con la imagen rígida y tradicional de la asignatura, resaltando que su valor trasciende el aula: fomenta el pensamiento lógico, el trabajo en equipo y la resolución creativa de problemas.

Considero que este es un excelente recurso literario que no solo entretiene, sino que también invita a enseñar de forma innovadora. Recomendaría su lectura tanto a estudiantes como a profesores, pues es un recordatorio de que las matemáticas, con el enfoque adecuado, pueden ser apasionantes.

Propuesta de trabajo en el aula: en esta propuesta se utilizan fragmentos del libro que se pueden relacionar con ecuaciones lineales. Esta tarea está orientada a estudiantes de grados 8.º en adelante, es decir, desde básica secundaria o media, dependiendo de su familiaridad con los temas matemáticos involucrados.

#### **4.3.2.1.Tarea 1**

Esta tarea se plantea usando el capítulo 12 de «El asesinato del profesor de matemáticas» (Sierra, 2000). Con esta tarea se pretende solucionar ecuaciones lineales en  $\mathbb{R}$  por medio del método axiomático.

1. Requisitos: realizar operaciones (adición, sustracción, producto y división) con números reales, realiza conversión de lenguaje natural al matemático en ecuaciones y reconoce las ecuaciones lineales.
2. Metas: se espera que los estudiantes planteen y resuelvan ecuaciones lineales por medio del método axiomático.
3. Formulación:

A continuación, se presenta la propuesta de aplicación en clase. Aunque se mencionan recursos digitales en la descripción, cada uno de estos recursos también está disponible en

una guía descargable en el blog. El profesor decide qué recurso utilizar (guía descargable o material tecnológico) según su contexto y los materiales disponibles en el aula.

La tarea comienza con preguntas de comprensión lectora basadas en la lectura del capítulo (Figura 29), en el que las respuestas están incompletas y los estudiantes deben completarlas utilizando la información leída, esta parte de la tarea se puede resolver por medio de *Liveworksheets* (<https://www.liveworksheets.com/es/w/es/lengua-y-literatura/8067808>) y las respuestas se pueden encontrar en el Anexo M.

**Figura 29** Tarea para completar preguntas de comprensión lectora



COMPLETAR LAS ORACIONES DE LAS RESPUESTAS

1. ¿Por qué Adela afirma que conoce la calle Tunos?  
 Respuesta: Adela conoce la calle Tunos porque su \_\_\_\_\_ vive al \_\_\_\_\_.
2. ¿Qué es el "tranvía de San Fernando" según Adela?  
 Respuesta: El "tranvía de San Fernando" es una \_\_\_\_\_ que significa "ir un rato a \_\_\_\_\_ y otro \_\_\_\_\_".
3. ¿Qué motivo hace que los tres amigos empiecen a correr?  
 Respuesta: Empiezan a correr porque temen no \_\_\_\_\_ a la dirección indicada.
4. ¿Dónde encontraron el sobre número 4?  
 Respuesta: El sobre número 4 lo encontraron en el \_\_\_\_\_ del profesor \_\_\_\_\_.
5. ¿Qué indica el sobre número 4 sobre el siguiente problema a resolver?  
 Respuesta: El sobre indica un \_\_\_\_\_ matemático y una \_\_\_\_\_ numérica que apunta a buscar en la \_\_\_\_\_ correspondiente al número \_\_\_\_\_.
6. ¿Por qué Adela dice que el coche del profesor es el "Galáctico, el Odisea"?  
 Respuesta: Adela llama así al coche porque \_\_\_\_\_ la \_\_\_\_\_, que tiene un número que coincide con la \_\_\_\_\_.
7. ¿Cómo reaccionan los amigos al descubrir que la puerta del coche estaba abierta?  
 Respuesta: Se \_\_\_\_\_ al ver que la puerta del \_\_\_\_\_ estaba abierta, pero lo justifican pensando que nadie querría \_\_\_\_\_.
8. ¿Qué actitud tiene Nico al final del capítulo cuando resuelve el problema del coche?  
 Respuesta: Nico muestra \_\_\_\_\_ y algo de \_\_\_\_\_ al demostrar que puede abrir el \_\_\_\_\_ sin problemas, resaltando su \_\_\_\_\_.



Luego, se presenta un fragmento del capítulo que incluye un problema con ecuaciones lineales (Figura 30). El capítulo explica la forma en la que se soluciona el problema dado. Se sugiere solucionar ecuaciones lineales por medio de *Polypad*. En el enlace se explica la ecuación del capítulo con el uso de la plataforma

(<https://polypad.amplify.com/p/AZRjM64F1Ow>) y se propone otra plataforma en la cual se pueden resolver ecuaciones lineales en *GeoGebra* (<https://www.geogebra.org/m/xkxqraur>).

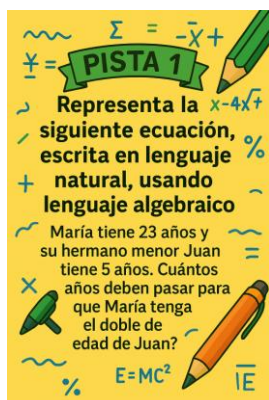
**Figura 30** Fragmento del libro *el asesinato del profesor de Matemáticas* capítulo 12



*Fuente:* OpenAI (2025). Imagen generada por inteligencia artificial en ChatGPT.

Posteriormente, se propone que los estudiantes resuelvan las tres pistas dadas presentadas en las Figura 31, Figura 32, (en la cual hay un enlace a *Polypad* <https://polypad.amplify.com/p/5oWjZN5F8b2hLw>) y Figura 33, para resolver una ecuación lineal (la solución se encuentra en Anexo N).

Figura 31 Pista 1



Fuente: OpenAI (2025).

Imagen generada por inteligencia artificial en ChatGPT.

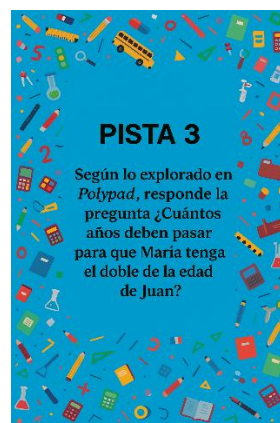
Figura 32 Pista 2



Fuente: OpenAI (2025).

Imagen generada por inteligencia artificial en ChatGPT.

Figura 33 Pista 3



Fuente: OpenAI (2025).

Imagen generada por inteligencia artificial en ChatGPT.

#### 4. Materiales y recursos:

- [https://youtu.be/fsu-ZHtL1VY?si=\\_LL0ray7G3jYclvZ](https://youtu.be/fsu-ZHtL1VY?si=_LL0ray7G3jYclvZ) : Se puede realizar la lectura guiada con este video, a partir del minuto 9.
- <https://www.liveworksheets.com/es/w/es/lengua-y-literatura/8067808> : recurso digital para evaluar las respuestas de los estudiantes al completar las oraciones.
- <https://polypad.amplify.com/p/bRLr8vcb7QYg>: Polypad interactivo en el que se muestra cómo resolver ecuaciones lineales
- <https://polypad.amplify.com/p/5oWjZN5F8b2hLw>: polypad para resolver la ecuación de la tarea.

#### 5. Agrupamiento:

	ACTIVIDAD	ACOMPañAMIENTO
Introducción	Preguntas de comprensión lectora	Estudiante
	Escribir paso a paso de la solución en el capítulo	Estudiante
Desarrollo	Seguir las pistas	Grupos pequeños

6. Interacción: estudiantes y profesor
7. Temporalidad: se propone esta tarea para 3 horas.

#### **4.4. Etapa 4. Creación del blog**

Teniendo en cuenta que el objetivo del blog es que sea un recurso para los profesores de matemáticas que quieran enseñar ecuaciones lineales de una forma innovadora, por medio de la literatura, se decide dar una estructura al blog con elementos de tipo curricular, como se verá más adelante. Reconociendo también que muchas veces los profesores no tienen tiempo suficiente para crear material, se opta por que en el blog se encuentren tareas de fácil acceso con material creado en plataformas digitales gratuitas y, en caso de que los profesores no puedan acceder a estas plataformas, se da la opción de descargar guías desde el mismo blog. Enseguida se presenta el propósito del blog, el proceso de elección de la plataforma de diseño y la estructura del blog.

##### **4.4.1. Propósito del blog**

El propósito de este blog es proporcionar tareas de fácil acceso para los profesores de matemáticas, enfocándose específicamente en el tema de las ecuaciones lineales en  $\mathbb{R}$  y vinculándolas con la literatura. A través de la publicación de cuatro tareas, utilizando fragmentos de libros como punto de partida para la enseñanza.

Además, el blog pretende ser un espacio de colaboración y compartir experiencias, en el que los profesores pueden encontrar ideas innovadoras, adaptarlas a sus necesidades específicas y contribuir con actividades que han propuesto en el aula. Al ofrecer estas tareas, el blog busca apoyar a los educadores en la enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones lineales en  $\mathbb{R}$ .

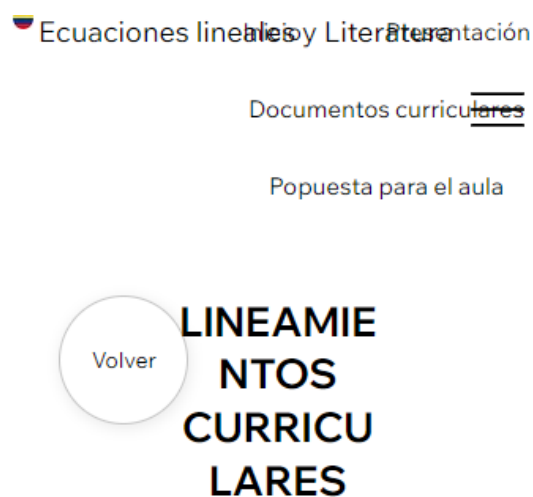
#### 4.4.2. Elección de la plataforma

Inicialmente el blog se diseñó en la plataforma *Wix*. La página tiene buenas opciones de diseño para realizar blogs, como se observa en la Figura 34. Sin embargo, sus herramientas no son fáciles de manejar, y los cambios en el blog y la visualización de la publicación son bastante lentos. Además, su configuración no permite que la visualización tenga la misma estética en todos los dispositivos, como se observa en la Figura 35.

**Figura 34** *Imágenes del blog creado en Wix, vistas desde un ordenador*



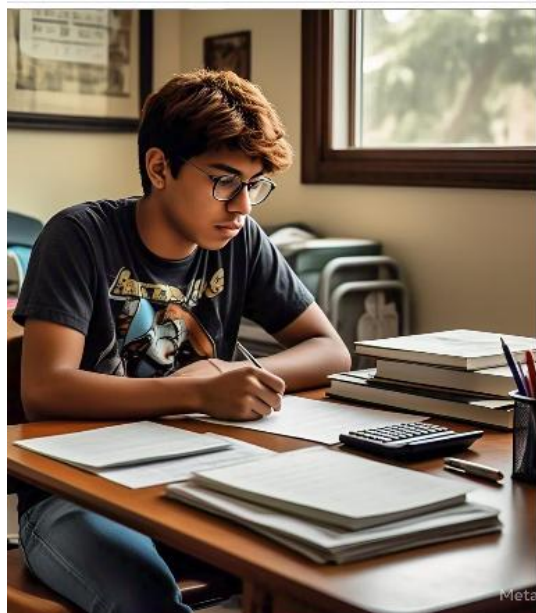
**Figura 35** *Imagen del blog creado en Wix, vista desde un celular*



Por estas razones, se buscó otra plataforma que permitiera mejorar la visualización en cualquier dispositivo. Por lo cual se decidió realizar el blog por medio de Google Sites. Esta

plataforma permite tener una mejor visualización desde el ordenador (Figura 36), tableta (Figura 37) y celular (Figura 38).

**Figura 36** Imágenes del blog creado en Google Sites, vistas desde el ordenador



## ¿Cómo están diseñadas las tareas?

A continuación, se presentan cuatro tareas, diseñadas con los siete elementos propuestos por Gómez, et al. (2018) para una tarea efectiva. Cada actividad incluye un capítulo de un libro, un fragmento específico del texto y ejercicios que facilitan la comprensión y el reforzamiento de conceptos relacionados con las ecuaciones lineales.

Elementos según Gómez, et al. (2018)

## Libros seleccionados

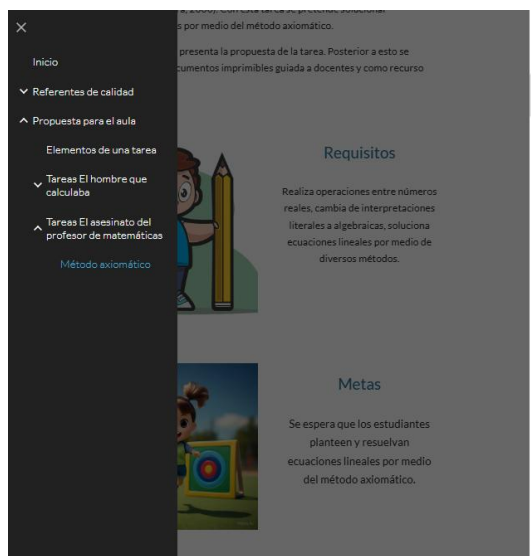
Para la elaboración de las tareas, se seleccionan dos libros:

- El hombre que calculaba
- El asesinato del profesor de matemáticas.

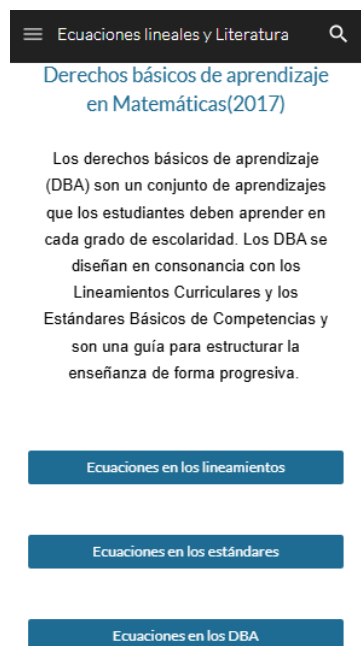
Ambos textos presentan contenido matemático práctico y fácil de comprender, ideal para su implementación en el aula. Se eligieron específicamente capítulos que abordan temas relacionados con ecuaciones lineales.



**Figura 37** Imágenes del blog creado en Google Sites, vistas desde una tablet



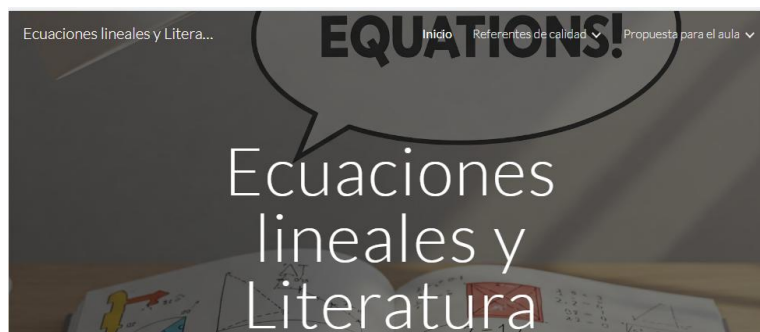
**Figura 38** Imágenes del blog creado en Google Sites, vistas desde un teléfono móvil



#### 4.4.3. Estructura del blog

El blog consta de cuatro secciones principales: inicio, referentes de calidad y propuesta para el aula. Como se evidencia en la Figura 39, dos de las secciones de este menú principal cuentan con menú secundario (desplegable): la sección referentes de calidad y propuesta para el aula.

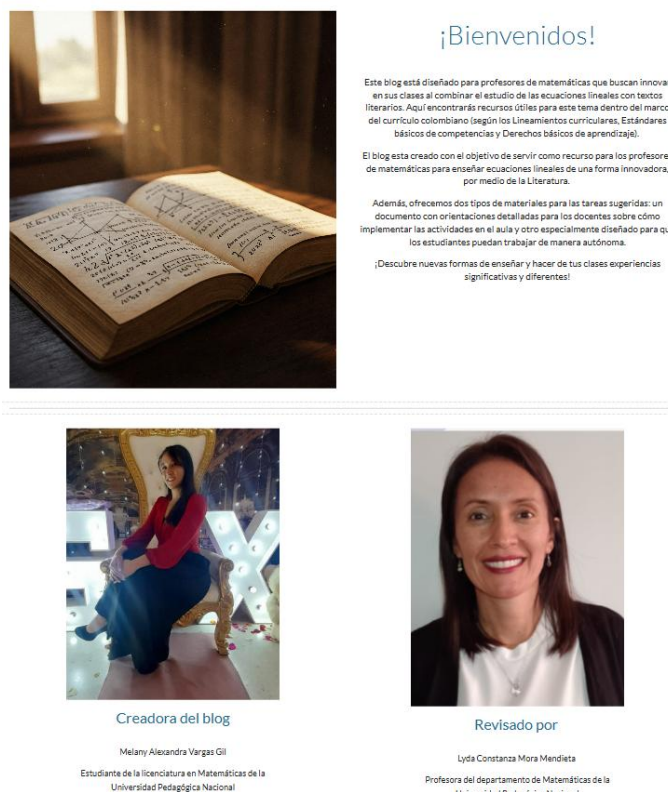
**Figura 39** Página de inicio del blog



Las secciones principales son:

- **Inicio** (Figura 40): en esta sección se da la bienvenida a las personas que visitan el blog, se expone el objetivo del blog, los datos de la creadora del blog y de la profesora que revisó el blog (asesora de trabajo de grado).

**Figura 40** Sección inicio del blog



- **Referentes de calidad:** en esta sección se presentan los documentos curriculares colombiano, en lo que respecta a las ecuaciones lineales. esta sección cuenta con un menú secundario (desplegable) en el que se encuentran cada uno de los documentos curriculares (Figura 41) se menciona brevemente qué son y para qué sirven estos documentos (Figura 42). Adicionalmente, hay una pestaña sección para cada documento. En esta pestaña se presenta lo expresado sobre ecuaciones lineales en cada uno de los documentos. Se permite acceder a la página del Ministerio de educación, específicamente a la sección de los documentos curriculares (Figura 43).

**Figura 41** Menú desplegable de la sección referentes de calidad



**Figura 42** Referentes de calidad



**Figura 43** Documento: *Lineamientos curriculares del área de Matemáticas (MEN, 1998)*

En conclusión la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos permiten a los estudiantes desarrollar estrategias eficientes y eficaces para resolver ecuaciones, mejorando su habilidad para enfrentar problemas matemáticos. A las combinar estas competencias (comunicación y ejercitación), los estudiantes desarrollan competencias transferibles que les serán útiles en una amplia variedad de disciplinas y situaciones de la vida real.



Lineamientos curriculares - Lineamientos curriculares



- **Propuesta para el aula** (Figura 44): en esta ventana se describe cómo están organizadas las tareas. Hay un botón que redirige a una página en la que se explica cada uno de los elementos de las tareas según Gómez et al. (2018) y se

presentan los dos libros seleccionados. Cada libro seleccionado para realizar las tareas se presenta e incluye una pestaña dedicada a la apreciación personal del libro y las tareas propuestas. Posteriormente, se presentan las tres pestañas del menú secundario (desplegable) como se muestra en la Figura 45. En esta sección se incluyen todas las tareas mencionadas anteriormente. Al final de la sección se proporcionan dos guías por tarea: una dirigida a los profesores y otra que los profesores pueden descargar si lo consideran necesario para sus alumnos.

**Figura 44** *Ventana de propuesta para el aula*



¿Cómo están diseñadas las tareas?

A continuación, se presentan cuatro tareas, diseñadas con los siete elementos propuestos por Gómez, et al. (2018) para una tarea efectiva. Cada actividad incluye un capítulo de un libro, un fragmento específico del texto y ejercicios que facilitan la comprensión y el reforzamiento de conceptos relacionados con las ecuaciones lineales.

Elementos según Gómez, et al. (2018)

### Libros seleccionados

Para la elaboración de las tareas, se seleccionan dos libros:

- El hombre que calculaba
- El asesinato del profesor de matemáticas.

Ambos textos presentan contenido matemático práctico y fácil de comprender, ideal para su implementación en el aula. Se eligieron específicamente capítulos que abordan temas relacionados con ecuaciones lineales.

**Figura 45** *Menú desplegable de la sección*



Ecuaciones lineales y Literatura

Inicio Referentes de calidad Propuesta para el aula

Elementos de una tarea

- Tareas El hombre que calc...
- Tareas El asesinato del pr...

# Propuesta para el aula

*Nota.* En la página *Ecuaciones lineales y Literatura* hay tres pestañas entre las cuales están: Elementos de una tarea, Tareas: El hombre que calculaba y Tareas: El asesinato del profesor de Matemáticas.

Este blog fue el primer blog publicado en el desarrollo de este trabajo de grado.

#### 4.5. Etapa 5. Opiniones de la comunidad educativa

Después de contar con una versión inicial del blog, se llevó a cabo un proceso de participación de la comunidad educativa, con el fin de recolectar opiniones sobre su efectividad y pertinencia. Para ello, se diseñó y aplicó una encuesta dirigida a profesores de matemáticas tanto en formación como en ejercicio a través de *Google Forms*.

Tal encuesta consta de ocho preguntas que se dividen entre preguntas de información sobre la población que responde las preguntas (Tabla 17) y preguntas de interés sobre el blog.

Las preguntas de interés sobre el blog (Tabla 18 y Tabla 19) evalúan los siguientes aspectos: diseño del blog, tema del blog (ecuaciones y Literatura) y, experiencia y utilidad. Estos aspectos fueron evaluados en una escala: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. La última pregunta que se presenta en la encuesta es una pregunta abierta por si se querían hacer comentarios adicionales.

**Tabla 17**

*Preguntas realizadas para conocer la población*

PREGUNTA	OPCIONES DE RESPUESTA
¿Qué opina acerca del uso de plataformas como recurso didáctico en el aula?	Son muy necesarias, son un complemento, no se deberían utilizar, son innecesarias.
Actualmente se desempeña como	Profesor de Matemáticas, profesor en formación inicial de Matemáticas
Si usted se desempeña como profesor mencione los niveles educativos en los cuales se desempeña	Primaria, secundaria, media, educación superior

**Tabla 18**

*Preguntas que evalúan el blog en la escala: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.*

ASPECTO	PREGUNTAS
---------	-----------

Respecto al diseño del blog, evalúe utilizando la escala	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respecto al diseño del blog, evalúe utilizando la escala: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.</li> <li>- Respecto al diseño del blog, evalúe utilizando la escala: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.</li> <li>- Respecto al diseño del blog, evalúe utilizando la escala: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.</li> </ul>
Respecto al tema del blog "ecuaciones y Literatura", evalúe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La información presentada en el blog es clara</li> <li>- Las tareas propuestas en el blog son apropiadas</li> <li>- Los componentes de las tareas están claramente definidos y organizados</li> <li>- Las instrucciones para realizar las tareas son precisas</li> <li>- El vocabulario utilizado en el blog es apropiado y accesible para el público objetivo</li> <li>- Este blog es útil para profesores que enseñan de 7.º a 9.º</li> </ul>

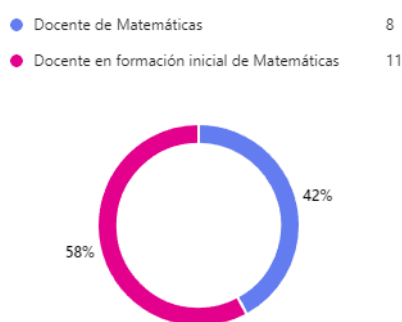
**Tabla 19**

*Preguntas sobre la experiencia con el blog*

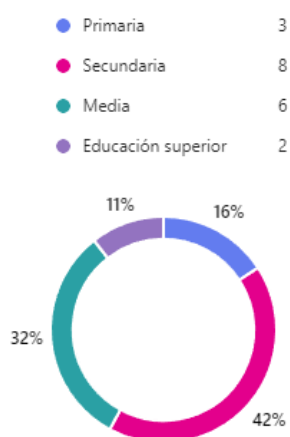
PREGUNTAS	ESCALA
¿Recomendaría usted el blog para un profesor que lo requiera en el aula?	- Sí, me parece un buen material
¿Usaría usted el blog para implementar el tema de ecuaciones lineales?	- No lo considero relevante
¿Considera que el material es una buena herramienta para usar en clase?	

Participantes: se recolectaron observaciones de 19 personas en total, 8 profesores de matemáticas (42%) y 11 profesores en formación inicial (58%) (Figura 46). Las respuestas fueron analizadas y tomadas en cuenta para mejorar el blog.

**Figura 46** *Participantes en la encuesta de opinión*



De los participantes, 3 (16%) enseñan en educación primaria, 8 (42%) en secundaria, 6 (32%) en media y 2 (11%) en educación superior (Figura 47).

**Figura 47** Niveles educativos de desempeño de los profesores participantes en la encuesta

En relación con los aspectos evaluados, los resultados obtenidos permitieron determinar lo siguiente:

- **Diseño:** sobre este aspecto se evaluó el diseño en conjunto, las imágenes y la relación del diseño con el tema (ecuaciones y Literatura) del blog. Las respuestas a las preguntas se presentan en la Tabla 20 con los resultados obtenidos se toma la decisión de revisar nuevamente las imágenes y reemplazarlas para que sean acordes al texto presentado.

**Tabla 20***Resultados de la encuesta de opinión*

ASPECTOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Uniformidad del diseño	14 personas (73.7%) consideraron que la uniformidad del diseño es alta y 5 personas (26.3%) opinaron que es muy alto.
Las imágenes utilizadas son apropiadas	En cuanto a la pertinencia de las imágenes, 2 personas (10.5%) dijeron que son apropiadas en un nivel medio, 13 personas (68.4%) consideran que las imágenes están en un nivel alto y nivel muy alto 4 personas (21.1%)
Relación entre el diseño y el tema (ecuaciones y Literatura)	Sobre la relación entre el diseño y el tema 2 personas (10,5%) consideran que hay una relación media entre ambas (diseño – ecuaciones y Literatura), 10 personas (52,6%) que esta relación es alta y 7 personas (36,8%) creen que la relación es muy alta

- Tema del blog (ecuaciones y Literatura): respecto a este aspecto se buscó indagar sobre las tareas planteadas, sus instrucciones, su claridad y el vocabulario general que se maneja en el blog. Al recolectar los datos presentados en la Tabla 21 se concluye que, aunque la información es clara, las tareas y sus componentes son apropiados, el vocabulario general del blog y su utilidad tienen un porcentaje más bajo. Por tal motivo, se decide revisar nuevamente el vocabulario para que sea adecuado en cuanto a la información para el profesor y facilite el entendimiento de las tareas para los estudiantes.

**Tabla 21***Recolección de datos sobre el tema del blog*

ASPECTOS	RESULTADOS OBTENIDOS
La información presentada es clara	Sobre este aspecto 1(5,3%) persona, considera que el nivel de la información es medio, 13 (68,4%) personas piensan que el nivel de la información es alto y 5 muy alto (26,3%)
Las tareas propuestas son apropiadas	2 personas (10,5%) consideran que el nivel de las tareas propuestas es medio, 13 (68,4%) personas consideran que es alto y 4 (21.1%) personas piensan que es muy alto.
Los componentes de las tareas están claramente definidos y organizados	En cuanto a este aspecto 2 personas (15.8%) piensan que las componentes están en un nivel medio de claridad, 12 personas (63.2%) consideran que el nivel es alto y 4 (21,1%) personas consideran que el nivel es muy alto.
Las instrucciones para realizar las tareas son precisas	2 (10,5%) personas consideran que las instrucciones de las tareas están en un nivel medio, 15 (78,9%) personas que el nivel es alto y 2 (10,5%) personas que el nivel es muy alto.
El vocabulario utilizado en el blog es apropiado y accesible para el público objetivo	En cuanto al vocabulario utilizado 1 persona (5.3%) considera que el nivel es muy bajo, 2 personas (10,5%) que el nivel es medio, 8 personas (42,1%) que el nivel es alto y 8 (42,1%) personas que el nivel es muy alto.
Este blog es útil para profesores que enseñan de 7.º a 9.º	En cuanto a la utilidad del blog 1 (5,3%) persona considera el nivel de utilidad bajo, 2 personas (10,5%) que su utilidad es media, 10 personas (52,6%) consideran que su utilidad es alta y 6 personas (31,6%) que su utilidad es muy alta.

- Experiencia y utilidad: en este aspecto se evalúa la experiencia de cada persona en el blog y su recomendación a otros educadores matemáticos sobre el blog. En este se tienen como respuestas referidas: sí, me parece un buen material o no lo considero relevante.

Ante esto se obtienen los datos presentados en la Tabla 22. Por lo cual, se puede concluir que la mayoría de las personas recomendarían y usarían el blog para

implementar las ecuaciones lineales y además consideran que el blog es una herramienta buena para el aula de clase.

**Tabla 22**

*Resultados utilidad y contenido del blog*

ASPECTOS	RESULTADOS OBTENIDOS
¿Recomendaría usted el blog para un profesor que lo requiera en el aula?	Las 19 personas (100%) recomendarían el blog a otros educadores matemáticos
¿Usaría usted el blog para implementar el tema de ecuaciones lineales?	17 personas (89,5%) usarían el blog en sus intervenciones en el aula de clase y 2 personas (10,5%) no lo harían, ya que no lo consideran pertinente.
¿Considera que el material es una buena herramienta para usar en clase?	18 personas (94,7%) consideran que el blog es una herramienta útil y 2 personas (10,5%) no lo consideran relevante.

- Comentarios adicionales: en el formato de *Forms* se deja una pregunta abierta sobre la opinión de las personas, en esta cada persona podía escribir aspectos adicionales sobre el blog. Estas consideraciones se clasificaron y se analizaron como se muestra en la Tabla 23. A partir de los datos obtenidos se toman decisiones que permiten crear una versión definitiva del blog.

**Tabla 23**

*Respuestas a comentarios adicionales sobre el blog*

ASPECTOS PARA CONSIDERAR	OPINIÓN FAVORABLE	OPINIÓN DESFAVORABLE	DECISIÓN
Interdisciplinariedad	1		No aplica modificación alguna.
Dinamismo de las actividades		1	No aplica modificación alguna, pues las actividades son dinámicas; se accede a distintas plataformas, por ejemplo.
Inclusión de otros temas		1	No se incluyen más temas porque el contenido objetivo es ecuaciones de primer grado; no obstante, esta puede ser una proyección del trabajo de grado. Pero sí se decide incluir una nueva tarea relacionada con otro libro, así como disponer de otra pestaña en el blog, con sugerencias de textos.
Vínculo de la Literatura con las Matemáticas	1		No aplica modificación alguna
Cantidad de textos literarios que se relacionan		1	Aunque se realizó una revisión de varios textos literarios (34) (autoayuda, 1; novelas, 14; cuentos, 5; poemas, 11; ensayo, 3) se encontraron muy pocos que relacionan la Literatura con las ecuaciones lineales (10). De los cuales se eligieron solo 2, porque son los más apropiados de acuerdo con el lenguaje que utilizan. En la introducción del blog se precisarán los textos literarios a los que se hace alusión

		No obstante, se decide incluir una nueva tarea relacionada con otro libro así como disponer de otra pestaña en el blog, con sugerencias de textos.
Pertinencia de algunas formulaciones de las tareas	1	En la presentación de las tareas se mencionará de manera más enfática que estas son aptas a modificaciones según la experiencia del profesor y contexto de los estudiantes.
Lenguaje usado en la formulación de instrucciones de las tareas dirigidas a los estudiantes	1	Hacer una revisión de las formulaciones en las tareas propuestas.
Practicidad del material disponible para el profesor (Wordwall, Kahoot, etc.)	1	Aunque el blog incluye tareas con tecnologías digitales ( <i>Polypad</i> , <i>GeoGebra</i> , <i>Liveworshets</i> , <i>Kahoot!</i> , <i>Mathigon</i> , <i>Wordwall</i> , <i>YouTube</i> , <i>Canva</i> y <i>Mathhistory</i> ) también cuenta con una versión para imprimir cada una de las tareas. Se incluirá en cada una de las tareas un mensaje llamativo para que las guías sean fáciles de encontrar y descargar.
Exceso de información	1	Se revisará todo el blog y de acuerdo con esto se eliminarán las ideas redundantes o que puedan ser consultadas en internet ubicando solo el enlace.
Falta de información (objetivo del blog y definición de ecuación)	1	Aunque el objetivo del blog está en la pestaña de inicio se le hará más énfasis para que sea notorio. En cuanto a la definición de ecuación, se agregará la definición desde la parte matemática después de la pestaña de inicio.

#### 4.6. Etapa 6. Versión final del blog

Después del análisis de las respuestas al pilotaje del blog. Se procedió hacer ajustes finales, tales como:

- Agregar un texto literario en las tareas *Malditas matemáticas* (Frabetti, 2000) libro que tiene referencias a las ecuaciones lineales, contiene lenguaje sencillo y es pertinente para el blog.
- Agregar una pestaña de sugerencias de otros textos, en el cual se agregan sugerencias a poemas que tienen relación con las ecuaciones lineales.
- Ser más enfáticos con temas como: la flexibilidad de las tareas, visibilidad de los archivos imprimibles y objetivo del blog.
- Añadir lo referente a ecuaciones lineales desde la parte matemática.
- Incluir licencia Creative Commons.

La tarea nueva que se incluye es la siguiente; esta se ubica entre las propuestas basadas en El hombre que calculaba y El asesinato del profesor de matemáticas:

#### 4.6.1. Tarea del libro «Malditas matemáticas»

Para iniciar con el libro «Malditas matemáticas» (Frabetti, 2000), se presenta una apreciación personal del libro y la tarea propuesta.

**Apreciación personal del libro:** el libro *Malditas matemáticas* es un libro que tiene una percepción poco común de las matemáticas; las presenta a través de un enfoque lúdico. Haciendo que los conceptos matemáticos sean accesibles y divertidos. A través de un enfoque lúdico y narrativo para todo público.

El libro permite que las matemáticas sean vistas desde un punto divertido y llamativo. Es una excelente introducción a las matemáticas para personas de todas las edades y niveles de conocimiento. Con una narrativa agradable y enriquecedora, el libro cumple con su objetivo de hacer que las matemáticas sean más accesibles y atractivas.

##### 4.6.1.1. Tarea 1

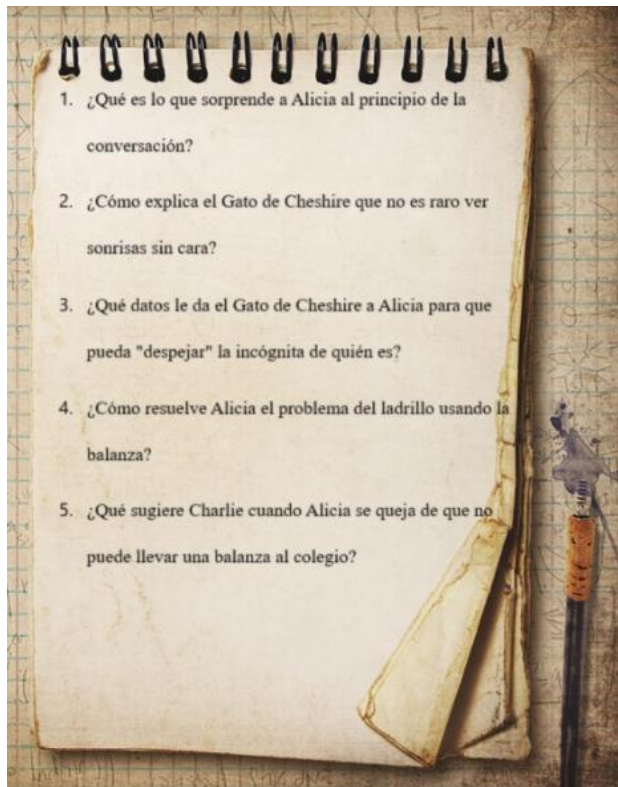
Esta tarea se plantea con el capítulo llamado *La sonrisa enigmática* que se encuentra en las páginas 97-101.

1. Requisitos: realizar operaciones (adición, sustracción, producto y división) con números reales, realiza cambio de lenguaje literal al matemático de ecuaciones y reconocer las ecuaciones lineales.
2. Metas: se espera que los estudiantes logren usar el método de la balanza con números fraccionarios.
3. Formulación:

A continuación, se presenta la propuesta de aplicación en clase. Aunque se mencionan recursos digitales en la descripción, cada uno de estos recursos también está disponible en una guía descargable en el blog. El profesor decide qué recurso utilizar (guía descargable o material tecnológico) según su contexto y los materiales disponibles en el aula.

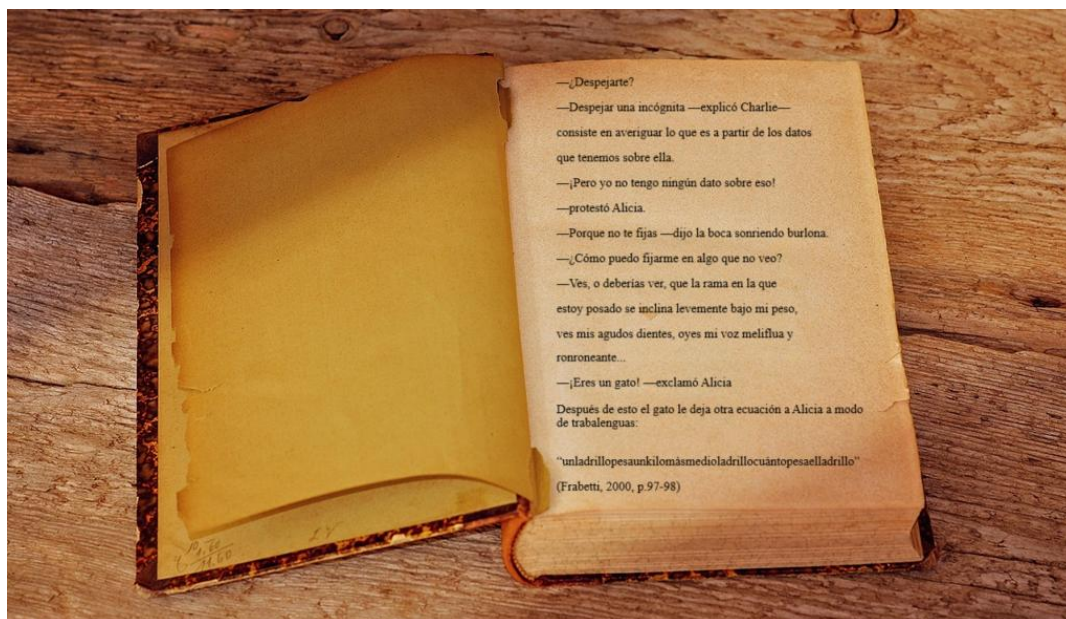
Para la comprensión lectora se plantean algunas preguntas (Figura 48) cuyas respuestas se pueden ver en el Anexo O. Estas preguntas se pueden encontrar por medio de la página *Liveworksheets* ([https://www.liveworksheets.com/es/w/es/ecuaciones-de-primer-grado/8102589#google\\_vignette](https://www.liveworksheets.com/es/w/es/ecuaciones-de-primer-grado/8102589#google_vignette)).

**Figura 48** Preguntas de comprensión lectora del libro *Malditas matemáticas*



A continuación, se hace referencia a un fragmento del capítulo, en el cual se plantea un problema de ecuaciones lineales, como se puede observar en el Figura 49. El problema es resuelto en el capítulo por medio del método de la balanza, por lo cual se explica el problema de los ladrillos en la página *Polypad*, se hace referencia a las fracciones y la forma en la que se pueden usar en la plataforma (<https://polypad.amplify.com/p/5FWaR1JmpFxA> )

**Figura 49** Fragmento del capítulo en el que se hace alusión a las ecuaciones lineales



*Fuente.* Elaboración propia, creado en *Paint*

¡Posteriormente, la tarea refiere a un enlace en responder en *Kahoot!*

(<https://create.kahoot.it/share/metodo-de-la-balanza-con-fracciones/ae3505c9-ed13-453d-9472-1faf4e18fe6e> ) en la que se deben responder ciertas preguntas con ayuda de *Polypad* haciendo la relación de unidad- fracciones.

#### 4. Materiales y recursos:

- [https://www.liveworksheets.com/es/w/es/ecuaciones-de-primer-grado/8102589#google\\_vignette](https://www.liveworksheets.com/es/w/es/ecuaciones-de-primer-grado/8102589#google_vignette): *Liveworksheets* con preguntas de comprensión lectora.
- <https://polypad.amplify.com/p/5FWaR1JmpFxA>: *Polypad* con explicación del método de la balanza con ayuda de la plataforma.
- <https://create.kahoot.it/share/metodo-de-la-balanza-con-fracciones/ae3505c9-ed13-453d-9472-1faf4e18fe6e>: *Kahoot!* En el que se encuentran ejercicios de ecuaciones lineales con fracciones.

- <https://polypad.amplify.com/p/pHalHxYbIBCDkA>: en este enlace se podrán manipular los objetos para dar solución a una ecuación lineal.
- <https://polypad.amplify.com/p/P2MEcBdrF5FBA>: en este enlace se podrán manipular los objetos para dar solución a una ecuación lineal.
- <https://polypad.amplify.com/p/zfzyz0de36ceKw>: en este enlace se podrán manipular los objetos para dar solución a una ecuación lineal.
- <https://polypad.amplify.com/p/Bagc71aJOPB1FQ>

5. Tipo de agrupamiento:

	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACOMPañAMIENTO</b>
Introducción	Preguntas de comprensión lectora	Estudiante
	Explicación de la ecuación lineal del capítulo	Profesor
Desarrollo	Solución de ecuaciones lineales con método de la balanza	Grupos pequeños
	Solución de ecuaciones lineales con el método axiomático	Grupos pequeños

6. Formas de interacción: estudiantes y profesor.

7. Tiempo estimado: 2 horas (de 60min c/u)

La versión definitiva del blog se presenta en el capítulo siguiente.

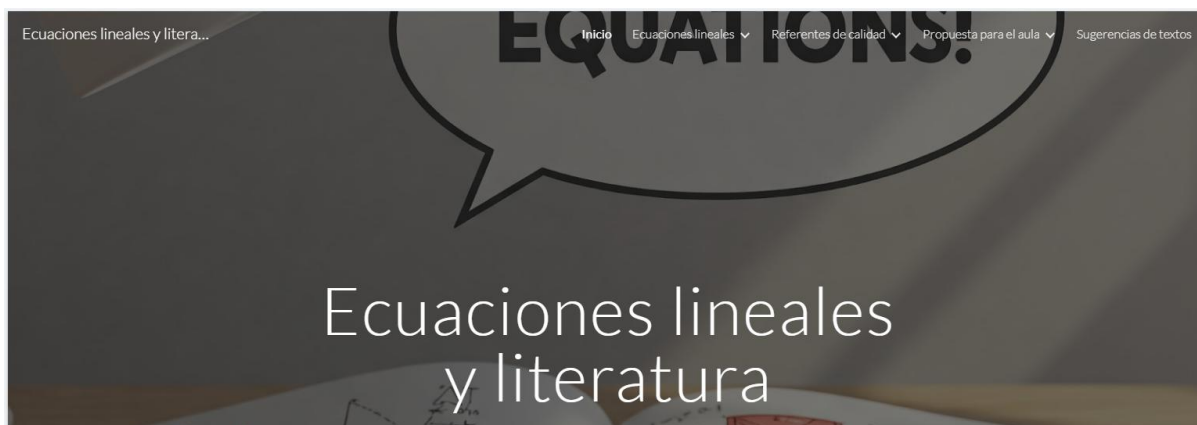
## 5. VERSIÓN FINAL DEL BLOG «ECUACIONES LINEALES Y LITERATURA»

Gracias a las respuestas del formulario y a varias revisiones entre la asesora del trabajo y la autora, el blog se mejoró se puede observar la página de inicio en la <https://sites.google.com/view/ecuaciones-y-literatura/inicio>

**Figura 50.** El enlace a este es el siguiente:

<https://sites.google.com/view/ecuaciones-y-literatura/inicio>

**Figura 50** *Página de inicio del blog*



A continuación, se presentan las pestañas junto con sus respectivas descripciones y modificaciones realizadas.

- **Pestaña de inicio:** en esta se encuentran los objetivos del blog, descripción breve de los materiales encontrados (tareas) y el público hacia el cual va orientado el blog (profesores de matemáticas) como se observa en la Figura 51. Adicionalmente, se encuentra la presentación de la creadora y la asesora de trabajo de grado (Figura 52). Finalmente, una sección para agregar comentarios, experiencias o posibles tareas que las personas quieran compartir por medio del blog (Figura 53).

**Figura 51** Descripción breve del blog



## ¡Bienvenidos!

Este blog está diseñado para profesores de matemáticas que buscan innovar en sus clases al combinar el estudio de las ecuaciones lineales con textos literarios. Aquí encontrarás recursos útiles para este tema dentro del marco del currículo colombiano (según los Lineamientos curriculares, Estándares básicos de competencias y Derechos básicos de aprendizaje).

El blog esta creado con el objetivo de servir como recurso para los profesores de matemáticas para enseñar ecuaciones lineales de una forma innovadora, por medio de la Literatura.

Además, ofrecemos dos tipos de materiales para las tareas sugeridas: un documento con orientaciones detalladas para los docentes sobre cómo implementar las actividades en el aula y otro especialmente diseñado para que los estudiantes puedan trabajar de manera autónoma.

¡Descubre nuevas formas de enseñar y hacer de tus clases experiencias significativas y diferentes!

**Figura 52** Presentación de la creadora y la profesora que reviso y aprobó el blog



### Creadora del blog

Melany Alexandra Vargas Gil

Estudiante de la licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional

Blog creado como producto de trabajo de grado para obtener el título de Licenciatura en Matemáticas



### Revisado por

Lyda Constanza Mora Mendieta

Profesora del Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional

Asesora de trabajo de grado

**Figura 53** Sección para comentarios, sugerencias, compartir experiencias o tareas



## Comentarios

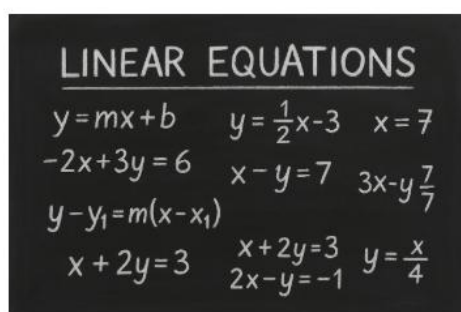
Por medio del código QR podrás dejar tus comentarios, opiniones, experiencias o dejar propuestas que nos puedan ayudar a nutrir nuestro blog y servir como recurso a más docentes.

- **Ecuaciones lineales:** Aquí se define qué son las ecuaciones, la diferencia entre incógnita y variable (Figura 54), y qué son las ecuaciones lineales de primer grado.

Adicionalmente, se encuentran los subtipos de ecuaciones lineales pensando en el proceso de aprendizaje de los estudiantes (Figura 55).

En esta pestaña se despliega un menú secundario que incluye la sección «Métodos de solución». En dicha sección, se encuentran abreviadamente los métodos de ensayo y error, balanza, regla de la falsa posición, tablero de fichas de colores, gráfico y axiomático. Cada uno de estos métodos está detallado en las tareas sugeridas (Figura 56 y Figura 57).

**Figura 54** Definición de ecuación desde la parte matemática



**LINEAR EQUATIONS**

$$y = mx + b \quad y = \frac{1}{2}x - 3 \quad x = 7$$

$$-2x + 3y = 6 \quad x - y = 7 \quad 3x - y = \frac{7}{7}$$

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

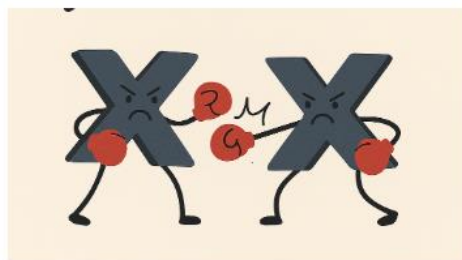
$$x + 2y = 3 \quad x + 2y = 3 \quad y = \frac{x}{4}$$

$$2x - y = -1$$

## Definición de ecuación

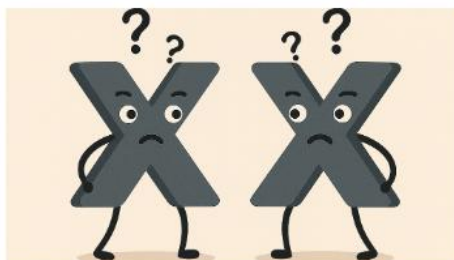
Según Stewart et al. (2007):

Una ecuación es un enunciado en el que se establece que las expresiones matemáticas son iguales. (...) Casi todas las ecuaciones que estudiamos en álgebra contienen variables, que son símbolos (por lo general literales) que representan números (...). Consideramos como la "incógnita" de la ecuación, y nuestro objetivo es hallar el valor de que haga que la ecuación sea verdadera. Los valores de la incógnita que hagan que la ecuación sea verdadera se denominan soluciones o raíces de la ecuación, y el proceso de hallar las soluciones se llama resolver la ecuación. (p.44)



**VARIABLE**

Es un símbolo que puede tomar diferentes valores en diferentes situaciones o contextos. Las variables son utilizadas en ecuaciones y expresiones matemáticas para representar cantidades que pueden cambiar.



**INCÓGNITA**

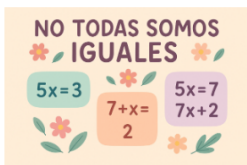
Es un tipo específico de variable que se utiliza en el contexto de una ecuación que se busca resolver. La incógnita es el valor desconocido que se intenta encontrar al resolver la ecuación.

**Figura 55** Definición de ecuaciones lineales con una incógnita y subtipos

$$ax + b = 0$$

### Ecuaciones lineales con una incógnita

Son expresiones matemáticas que establecen una igualdad entre dos expresiones algebraicas, conteniendo una sola incógnita. La característica fundamental de estas ecuaciones es que uno es el exponente de la incógnita. Usualmente, las ecuaciones que se estudian en la educación básica y media en Colombia se definen sobre los números reales, por lo que  $a$  y  $b$  son números reales,  $a$  diferente de cero y  $x$  es la incógnita. También se pueden definir ecuaciones (de primer grado, en este caso) en el sistema de los números racionales o en cualquier otro sistema numérico. Todas las ecuaciones que se presentan en este blog están definidas en el sistema de los números reales.



### Subtipos de ecuaciones lineales

Aunque todas las ecuaciones lineales comparten la misma estructura básica, existen varios subtipos que pueden parecer diferentes a los estudiantes. Estas variaciones, aunque siguen siendo ecuaciones lineales, pueden presentar distintos formatos y características que las hacen únicas y, a veces, desafiantes de entender.

Enseguida algunos subtipos de ecuaciones lineales que, como se indicó, todas se pueden escribir de la forma general antes indicada.

$$x + c = d \quad dx = e, d \neq 0 \quad dx + e = f, d \neq 0$$

#### Ecuaciones aditivas

Esta representa la forma más simple de una ecuación lineal, en la que  $c$  y  $d$  son números reales.

Esta forma de ecuación se usa frecuentemente como punto de partida.

#### Ecuaciones multiplicativas

En esta ecuación se representa otro tipo de ecuación lineal simple, en la que  $d$  y  $e$  son números reales y  $d$  tiene que ser distinto de 0.

#### Combinación de ecuaciones aditivas y multiplicativas

Se busca que la incógnita multiplicada por  $d$  y el resultado de este producto sumado con  $e$  dé como resultado  $f$ .

**Figura 56** Tipos de solución de ecuaciones lineales



### Métodos de solución

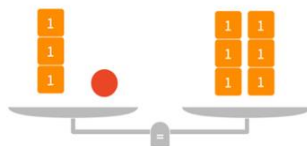
Existen varios métodos para resolver ecuaciones, cada uno con sus propias ventajas y aplicaciones. Algunos métodos son más prácticos que otros, dependiendo del contexto y la intención de enseñanza del docente. A continuación, se presentan algunos de estos tipos de soluciones, cada uno diseñado para facilitar la comprensión y la resolución de ecuaciones de manera eficiente.



#### Ensayo y error

Es un método que consiste en probar diferentes valores para la incógnita hasta encontrar el que satisface la ecuación. Es un método de aproximación que no garantiza una solución exacta en el primer intento, pero es útil en situaciones simples.

El primer paso es tomar un número al azar y realizar la operación, si no satisface la ecuación se cambia de número y el proceso se repite.



#### Balanza

El método de la balanza es una estrategia visual y conceptual utilizada para resolver ecuaciones lineales. Se basa en la idea de que la igualdad de una ecuación se puede representar como un equilibrio, ambos lados deben tener el mismo valor para que la ecuación sea verdadera. Similar a una balanza en la que ambos brazos deben estar con el mismo peso para que este equilibrada, se usa esta idea para representar que, en una ecuación es una igualdad.

**Figura 57** Tipos de solución de ecuaciones lineales



#### Regla de falsa posición

Consiste en proponer una solución y evaluarla relacionándola con el resultado que debería dar según la ecuación principal para corregir la solución de acuerdo con los resultados obtenidos.

Usar este método tiene ventajas como la simplicidad de entender y aplicar, lo que lo hace accesible para estudiantes. Pero, también tiene ciertas desventajas como que el método depende en gran medida de la elección inicial de la solución tentativa. Si la elección inicial no es adecuada, el método puede tornarse complejo.

El método se compone de un casillero que se encuentra dividido por un signo =, fichas que representan números positivos (círculo negro), negativos (círculos blancos), incógnitas positivas (triángulo negro) e incógnitas negativas (triángulo blanco).

Para usar este método se deben ubicar las fichas de forma tal que representen la ecuación, luego se deben ir eliminando fichas (solo se pueden eliminar fichas de igual forma y distinto color) hasta encontrar el valor de la incógnita

#### Método gráfico

Este método es una forma visual de encontrar la solución representando la ecuación en un gráfico y observando la intersección con el eje x. Para realizar esto se debe igualar la ecuación a y posteriormente, se procede a graficar.



#### Método algebraico o axiomático

Este método implica utilizar las propiedades de las igualdades y las operaciones matemáticas para aislar la incógnita en un lado de la ecuación. Se pueden utilizar propiedades como el inverso aditivo o el inverso multiplicativo para poder despejar la incógnita.

- Referentes de calidad:** en esta sección se presentan los documentos curriculares colombianos a través de un menú secundario desplegable (Figura 58). Cada referente de calidad está identificado con una breve descripción sobre su propósito y utilización. Además, hay una pestaña específica para cada documento, donde se expone la información pertinente a las ecuaciones lineales contenida en ellos y se ofrece la opción de descargar el documento completo (Figura 59, Figura 60 y Figura 61).

**Figura 58** Menú desplegable de los referentes de calidad



## Referentes de calidad

Es importante señalar que los referentes de calidad colombianos (Lineamientos curriculares del área de Matemáticas, estándares básicos de competencias Matemáticas y derechos básicos de aprendizaje en Matemáticas) son los que orientan el diseño curricular. Específicamente, en los referentes de calidad enfocados en el área de Matemáticas se incluyen las ecuaciones como parte de los contenidos/conocimientos que se esperan deben ser aprendidos en la educación primaria, básica y media.

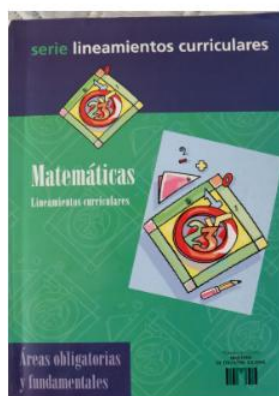
**Figura 59** Referentes calidad



## Referentes de calidad

Es importante señalar que los referentes de calidad colombianos (Lineamientos curriculares del área de Matemáticas, estándares básicos de competencias Matemáticas y derechos básicos de aprendizaje en Matemáticas) son los que orientan el diseño curricular. Específicamente, en los referentes de calidad enfocados en el área de Matemáticas se incluyen las ecuaciones como parte de los contenidos/conocimientos que se esperan deben ser aprendidos en la educación primaria, básica y media.

Enseguida se halla el acceso a estos referentes de calidad y en la parte inferior de su descripción un enlace a algunos apartados de estos documentos que hacen referencia a las ecuaciones lineales, el tema que nos ocupa.



Lineamientos curriculares del área de Matemáticas (1998)



Estándares básicos de competencias Matemáticas (2006)



Derechos básicos de aprendizaje en

**Figura 60** Ventana de Lineamientos curriculares del área de matemáticas

## Lineamientos curriculares del área de Matemáticas

En Los Lineamientos curriculares de Matemáticas se tienen en cuenta los procesos:

Razonamiento, resolución de problemas, comunicación, modelación y, elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos

También se tienen en cuenta los conocimientos básicos que tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático:

numérico, espacial, métrico, aleatorio, variacional, entre otros.

Además, los sistemas propuestos desde la renovación curricular y el contexto:

matemáticas, vida diaria y otras ciencias.

A continuación, se presenta lo mencionado en los lineamientos curriculares del área de Matemáticas en cuanto a las ecuaciones lineales. Por último se encuentra el documento disponible para su descarga.



### Comunicación

La comunicación es esencial para expresar claramente los pasos y el razonamiento detrás de la solución de una ecuación. Esto facilita la comprensión y verificación.



### Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos

Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos: este conocimiento se refiere a las habilidades, estrategias, métodos, técnicas y

**Figura 61** Ventana de Estándares básicos de competencias Matemáticas

## Estándares básicos de competencias Matemáticas

Los estándares se organizan en cinco conjuntos de grados (primero a tercero, cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno, y décimo a undécimo) para facilitar una progresión gradual en el desarrollo de competencias matemáticas. Esta estructura busca que los estudiantes progresen en niveles de complejidad creciente y en una integración de conocimientos de diferentes tipos de pensamiento.

Además, los grados se estructuran en cinco columnas en matemáticas, cada una correspondiente a un tipo de pensamiento matemático (numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional). Cada estándar dentro de estas columnas prioriza uno o dos de los cinco procesos fundamentales de la actividad matemática (formulación y resolución de problemas, modelado de fenómenos, comunicación, razonamiento y el uso de procedimientos y algoritmos).

A continuación se presentan lo mencionado en los estándares básicos de competencias matemáticas en el área de matemáticas sobre las ecuaciones lineales. Por último se encuentra el documento disponible para su descarga.



### Sobre las ecuaciones lineales se menciona...

"Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas" (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 87)

En conclusión las ecuaciones de primer grado se encuentran mencionadas en los estándares en el pensamiento variacional y sistemas numéricos en los grados 8.º y 9.º donde se espera que los estudiantes desarrollen habilidades para identificar relaciones entre las propiedades de las gráficas y las propiedades de las ecuaciones algebraicas, así como para solucionar sistemas de ecuaciones lineales utilizando diferentes métodos.

- **Propuesta para el aula:** en esta sección se presenta la estructura de las tareas, basadas en los componentes de Gómez et al. (2018). Adicionalmente, cada elemento de una tarea está explicado en una pestaña de un menú desplegable (Figura 62 y Figura 63)



**Figura 63**



Adicionalmente, en el menú desplegable se presentan los tres libros sobre los cuales se diseñaron las tareas. En primer lugar, se muestra "El hombre que calculaba", del cual se despliegan tres tareas específicas (Figura 64, Figura 65, Figura 66 y Figura 67). Luego, sigue la sección del libro aparece el libro

"Malditas matemáticas", junto con la tarea propuesta para este libro (Figura 68 y Figura 69). Finalmente, "El asesinato del profesor de matemáticas" con su tarea correspondiente (Figura 70 y Figura 71).

**Figura 62** Menú desplegable de la ventana propuesta para el aula



**Figura 63** Componentes de una tarea



## Elementos

Una tarea, según da Ponte (2004) "es el objetivo de la actividad. La tarea puede ser formulada por el profesor y propuesta al alumno, puede surgir por iniciativa del propio alumno y hasta puede ser negociada entre el profesor y el alumno" (p. 2), lo que quiere decir, que las tareas son asignadas por el profesor y emprendidas por los estudiantes con un propósito específico: la enseñanza o el aprendizaje de las matemáticas, respectivamente, que "las tareas son el elemento central del proceso de enseñanza y aprendizaje" (p. 202).

Según Gómez, et al. (2018), las tareas deben tener siete elementos, que se muestran en la

Ilustración 10. Los elementos son:



### Requisitos

Son destrezas y conocimientos que requiere el estudiante para poder realizar una tarea matemática.



### Meta

Propósitos que tiene el profesor con la tarea, esto incluye las dificultades que el profesor quiere que los estudiantes superen. Las metas se formulan con frases concisas.

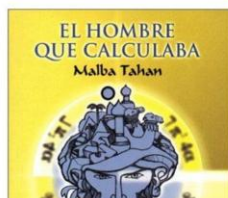


### Formulación

Es el texto o la instrucción que se proporciona a los estudiantes, debe especificar que se espera que el estudiante reproduzca como solución y la información de partida debe ser clara.



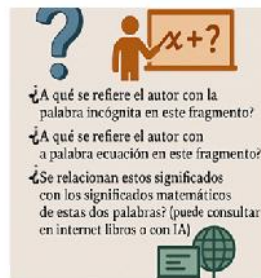
Figura 64 Menú desplegable de la sección tareas de El hombre que calculaba



### Apreciación personal del libro

El «El hombre que calculaba» es una novela fascinante, la historia sigue las aventuras de Beremiz, un matemático empírico con una habilidad asombrosa para resolver problemas matemáticos de una manera única y creativa. A lo largo de las páginas, Beremiz se enfrenta a una variedad de situaciones desafiantes en las que su destreza matemática se convierte en una herramienta invaluable para ayudar a los demás. Su capacidad para aplicar las matemáticas en la vida cotidiana es verdaderamente inspiradora y demuestra cómo las matemáticas pueden ser útiles en situaciones inesperadas. Aunque solo se hará alusión a unos pocos capítulos, se evidencia su enfoque

**Figura 65** Fragmento de tarea 1 del libro *El hombre que calculaba*

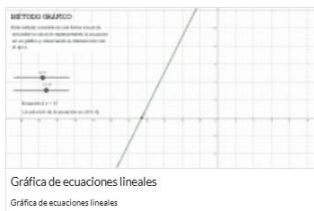


Posterior a esto, el docente presenta el fragmento del capítulo 14 del libro en el que se hace alusión a las ecuaciones y dirige algunas preguntas, que también se encuentran en otro Liveworksheets.

<https://www.liveworksheets.com/es/node/8072021/editor>

Las tareas tienen términos claves en el estudio de las ecuaciones: las ecuaciones y las incógnitas, a partir de la representación literaria de estas palabras en el fragmento, en su relación con las matemáticas.

**Figura 66** Fragmento de la tarea 2 del libro *El hombre que calculaba*



Para esta parte se usa Liveworksheets:

<https://www.liveworksheets.com/es/v/es/ecuaciones-de-primer-grado-8070360>

para verificar las respuestas dadas y GeoGebra, para explorar cómo cambian las rectas al variar las ecuaciones. Esto también permite ver la intersección entre la recta el eje x.



**Figura 67** Fragmento de la tarea 3 del libro *El hombre que calculaba*

¿Qué tema principal aborda Beremiz en su segunda clase de Matemáticas?

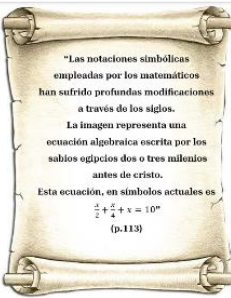
¿Qué ejemplo usa Beremiz para ilustrar la necesidad de contar y de utilizar números?

Describe brevemente el sistema de numeración quinario.

¿Qué papel juega el cero en la evolución de los sistemas de numeración?


Se propone iniciar con preguntas de comprensión lectora.

Posterior a esto se presenta un fragmento del libro en el que se menciona el papiro de Rhind basado en el artículo de Pulpón (2007).



“Las notaciones simbólicas empleadas por los matemáticos han sufrido profundas modificaciones a través de los siglos. La imagen representa una ecuación algebraica escrita por los sabios egipcios dos o tres milenios antes de cristo. Esta ecuación, en símbolos actuales es  $\frac{1}{2} + \frac{2}{4} + x = 10$ ” (p.113)

Egyptian mathematics



si se desea profundizar en el tema de la historia del papiro de Rhind se sugiere la página *Mathhistory*.

Se finaliza esta parte con una actividad en la que se dan frases que se deben completar con la información brindada en el fragmento del artículo de Pulpón (2007) está actividad se encuentra en *Liveworksheets*.

[www.liveworksheets.com/es/v/es/problemas-de-sistemas-de-ecuaciones-lineales/8067717](http://www.liveworksheets.com/es/v/es/problemas-de-sistemas-de-ecuaciones-lineales/8067717)

**Figura 68** Apreciación del libro *Malditas matemáticas*

### Apreciación personal del libro

El libro *Malditas matemáticas* es un libro que tiene una percepción poco común de las matemáticas, las presenta a través de un enfoque lúdico. Haciendo que los conceptos matemáticos sean accesibles y divertidos como una disciplina aburrida y complicada. A través de un enfoque lúdico y narrativo para todo público.

El libro permite que las matemáticas sean vistas desde un punto divertido y llamativo. Es una excelente introducción a las matemáticas para personas de todas las edades y niveles de conocimiento, es una narrativa agradable y enriquecedora, el libro cumple con su objetivo de hacer que las matemáticas sean más accesibles y atractivas.



### Tarea

Esta tarea se plantea con el capítulo llamado *La sonrisa enigmática* que se encuentra en las páginas 97-101.

Esta propuesta sirve como recurso para implementar el método de la balanza con fracciones y método axiomático.

Tarea

Figura 69 Fragmento de tarea del libro *Malditas matemáticas*



Untitled Polypad - Polypad - Polypad  
Unleash your creativity with the world's best virtual manipulatives!

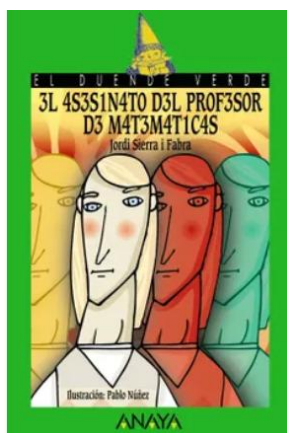
A continuación, se hace referencia a un fragmento del capítulo, en el cual se plantea un problema de ecuaciones lineales. El problema es resuelto en el capítulo por medio del método de la balanza, por lo cual se explica el problema de los ladrillos en la página Polypad, se hace referencia a las fracciones y la forma en la que se pueden usar en la plataforma.

Posteriormente se plantean cuatro ejercicios similares para responder en Kahoot!

<https://create.kahoot.it/hara/metodo-de-la-balanza-con-fracciones/ae2505c7-ed13-453d-9472-1fa4e18f6e4>

Para solucionar los problemas se dan enlaces en Polypad.

Figura 70 *Apreciación del libro El asesinato del profesor de Matemáticas*



## Apreciación personal del libro

El libro *El asesinato del profesor de matemáticas* es una obra especialmente dirigida a los estudiantes que tienen dificultades o poco interés en matemáticas para acercarlos, por medio de la narrativa, a esta ciencia mostrando cómo las matemáticas pueden ser útiles, dinámicas y hasta divertidas. Este enfoque rompe con la imagen rígida y tradicional de la asignatura, resaltando que su valor trasciende el aula: fomenta el pensamiento lógico, el trabajo en equipo y la resolución creativa de problemas.

Este es un excelente recurso literario que no solo entretiene, sino que también invita a enseñar de forma innovadora. Recomendaría su lectura tanto a estudiantes como a docentes, pues es un recordatorio de que las matemáticas, con el enfoque adecuado, pueden ser apasionantes.

Propuesta de trabajo en el aula: en esta propuesta se utilizan fragmentos del libro que pueden relacionarse con ecuaciones lineales. Esta recomendación está orientada a estudiantes de grado 8<sup>o</sup> en adelante.

## Tarea propuesta

Esta tarea se plantea con el capítulo 12 del asesinato del profesor de matemáticas (sierra, 2000). Con esta tarea se pretende solucionar ecuaciones lineales por medio del método axiomático.

Tarea propuesta



Blog creado por:

Contacto:

Creado en

**Figura 71** Fragmento de la tarea del libro *El asesinato del profesor de matemáticas*



#### Requisitos

Realizar operaciones (adición, sustracción, producto y división) con números reales, realiza cambio de lenguaje literal al matemático de ecuaciones y reconocer las ecuaciones lineales.



#### Metas

Se espera que los estudiantes planteen y resuelvan ecuaciones lineales por medio del método axiomático.

## Formulación <sup>es</sup>



COMPLETA LAS ORACIONES DE LAS RESPUESTAS:

1. ¿Por qué había el libro que estaba la calle Tarea?  
Respuesta: Había el libro de la calle Tarea porque el \_\_\_\_\_ vive al \_\_\_\_\_.

2. ¿Qué es el "Tratado de San Fernando" según Adán?  
Respuesta: El "Tratado de San Fernando" es una \_\_\_\_\_ que significa "la historia de \_\_\_\_\_ y sus \_\_\_\_\_".

3. ¿Qué motivo hace que los tres amigos empiecen a comer?  
Respuesta: Empiezan a comer porque tenían hambre \_\_\_\_\_ a la discusión \_\_\_\_\_.

4. ¿Qué momento al volver a casa?  
Respuesta: El primer momento de la conversación es el \_\_\_\_\_ del profesor \_\_\_\_\_.

5. ¿Qué indica el primer momento de la siguiente problema a resolver?  
Respuesta: El primer momento es \_\_\_\_\_ matemático y así \_\_\_\_\_ empieza por querer a hacer en la \_\_\_\_\_ correspondiente al número \_\_\_\_\_.

6. ¿Por qué Adán dice que el coche del profesor es el "Volador, el Océano"?  
Respuesta: Adán dice así el coche porque \_\_\_\_\_ la \_\_\_\_\_ que tiene un número que coincide con la \_\_\_\_\_.

7. ¿Qué momento los amigos al descubrir que la puerta del coche estaba abierta?  
Respuesta: Se \_\_\_\_\_ al ver que la puerta del \_\_\_\_\_ estaba abierta, pero lo justifican pensando que había querido \_\_\_\_\_.

8. ¿Qué actitud tiene Nino al final del capítulo cuando resuelve el problema del coche?  
Respuesta: Nino tiene una \_\_\_\_\_ actitud al resolver el problema del coche.

La tarea comienza con preguntas de comprensión lectora basadas en la lectura del capítulo, en el que las respuestas están incompletas y los estudiantes deben completarlas utilizando la información leída, esta actividad se puede resolver por medio de Liveworksheets <https://www.liveworksheets.com/es/w/es/lenguay-literatura/8067808>

- **Sugerencias de textos:** en esta sección se presentan textos relacionados con las ecuaciones lineales que no incluyen tareas. Estos son propuestos para el interés público (Figura 72y Figura 73). Los textos que aparecen son: *El ingenioso hidalgo Don Quijote de la Mancha*, *Cartas a una joven matemática* y los capítulos 21 y 25 del libro *El hombre que calculaba*.

**Figura 72** Sección sugerencias. Propuesta del libro *el ingenioso hidalgo Don Quijote de la mancha*



### El ingenioso hidalgo Don Quijote de la mancha (cervantes, 1605)

Resumen:  
Primera parte. Cap. XXXIII. "La conversión de infieles". En este pasaje, Don Quijote y Sancho están conversando sobre una variedad de temas, incluyendo la naturaleza de la fe, la religión y la conversión de los infieles al cristianismo. Don Quijote, conocido por su idealismo y su visión romántica del mundo, expresa su deseo de convertir a los infieles a la fe cristiana. Cree que es su deber como caballero andante llevar la luz de la cristiandad a aquellos que viven en la oscuridad de la ignorancia y la hereje.



**Resumen**

La cita:  
«Si de dos partes iguales quitamos partes iguales, las que quedan también son iguales»  
se puede interpretar como una afirmación sobre la igualdad y la justicia. Don Quijote podría estar sugiriendo que, al eliminar las diferencias superficiales entre dos grupos (como los cristianos y los infieles), lo que queda son las similitudes fundamentales que unen a la humanidad. En otras palabras, a pesar de las diferencias culturales y religiosas, todos compartimos una esencia humana.



**Relación con las ecuaciones lineales**

Propiedad uniforme de la igualdad:  
Si se suma o se resta la misma cantidad en ambos miembros, la igualdad se conserva.

$$a=b$$


$$a+c=b+c$$

Al resolver ecuaciones, es importante tener en cuenta esta propiedad para mantener la igualdad y así poder hallar el valor de la

**Figura 73** Sección sugerencias. Propuesta de la novela *cartas a una joven matemáticas*

### CARTAS A UNA JOVEN MATEMÁTICA


DE STEWART



2006

### Cartas a una joven matemática (Steward, 2006)


Resumen:  
En la carta 13 se explora el concepto de problemas irresolubles en matemáticas y cómo estos pueden proporcionar una valiosa comprensión de la inferencia lógica y las demostraciones de imposibilidad. Se menciona la resolución de ecuaciones como un desafío matemático durante siglos, en particular la búsqueda de una fórmula para resolver la ecuación de quinto grado. Esta parte del libro explica que las ecuaciones de primer y segundo grado cuentan con fórmulas para su solución y que las de tercer y cuarto grado se pueden representar y solucionar con la fórmula de las de segundo y tercer grado, respectivamente.



**Resumen**

Se expone que las ecuaciones de quinto grado no se pueden resolver de la misma forma. Se hace referencia a las ecuaciones de primer grado, relacionándolas con ecuaciones de segundo grado, explicando cómo resolver ecuaciones de segundo y tercer grado a partir de una ecuación lineal.

Se menciona:  
"En una ecuación lineal se nos dice que la suma de un múltiplo de la incógnita y un número es 0 (...). Las ecuaciones lineales son "casos especiales" de ecuaciones de segundo grado en las que el cuadrado de la incógnita está multiplicado por 0" (p.128 - 129).



**Relación con las ecuaciones lineales**

En el texto se define una ecuación lineal

$$ax+by=0$$

que representa una línea recta en un gráfico, implica una incógnita, generalmente representada por una letra como . También se menciona en el libro que estas ecuaciones pueden considerarse como un caso particular de una ecuación de segundo grado en la que el coeficiente del término cuadrático es cero, esto significa que la ecuación no tendría un término cuadrático y, por lo tanto, se reduce a una ecuación lineal.

La versión final del blog incorpora los comentarios de la encuesta, mejorando su contenido y accesibilidad de enlaces.

## Conclusiones

En relación con los objetivos planteados, se logró recopilar artículos, documentos y trabajos de grado que vinculan las matemáticas con la literatura. A partir de esta búsqueda, se realizó una clasificación de libros. Primero, se identificaron textos con contenido matemático. Luego, se seleccionaron aquellos que abordaban específicamente las ecuaciones lineales, y finalmente se filtraron los libros que, por su facilidad de lectura, se consideraron más pertinentes, reduciendo la selección final a solo tres obras.

Aunque esta tarea resultó compleja, debido a la escasez de textos que relacionaran de forma directa las ecuaciones de primer grado con la literatura, se logró reunir la información necesaria para diseñar actividades basadas en estos libros.

Las tareas del blog se organizaron conforme a los componentes propuestos por Gómez et al. (2018). Además, se tuvo en cuenta la estructura sugerida por de la Fuente en sus artículos publicados en la revista *Suma*, donde se establece incluir: una apreciación personal del libro, una propuesta para el aula y una o varias tareas.

Tras diseñar las tareas, se eligió la plataforma *Wix* para diseñar el blog. Sin embargo, se detectaron problemas de visualización en distintos dispositivos, por lo que se optó por migrar a *Google Sites*, una herramienta que permite crear blogs accesibles desde cualquier equipo. En este nuevo espacio, se plasmaron las ideas centrales del trabajo, logrando un blog visualmente atractivo, completo en contenido y fácil de usar. Este diseño tomó en cuenta las observaciones iniciales de los docentes que exploraron el sitio. Se espera que el blog se convierta en un recurso útil tanto para profesores de matemáticas como para la comunidad educativa en general.

Durante el desarrollo del trabajo, se descubrió un aspecto relevante sobre la enseñanza de las ecuaciones lineales que, aunque inicialmente parecía evidente, resultó ser clave:

- **Proceso de aprendizaje:** se comprendió que los estudiantes aprenden de manera progresiva, y las ecuaciones lineales no son la excepción. Por ello, de forma implícita, se establecen subtipos de ecuaciones lineales que permiten a los estudiantes avanzar paso a paso en la comprensión y resolución de estas. Estos subtipos están definidos en la sección 3.3.1 y fueron considerados al diseñar las tareas, las cuales presentan las ecuaciones de manera progresiva para facilitar el aprendizaje.

A lo largo del proceso, se conocieron recursos tecnológicos que pueden utilizarse para diseñar tareas e integrar la tecnología en el aula. Entre ellos se encuentran: *Liveworksheets*, *Polypad*, *GeoGebra*, *Kahoot!*, *Mathigon*, *Wordwall* y videos de *YouTube*. El uso de estas herramientas puede contribuir a hacer las clases más dinámicas y atractivas mediante el apoyo de tecnologías digitales.

En cuanto al currículo colombiano, se indagó sobre el tratamiento de las ecuaciones lineales. Inicialmente se pensó que este contenido se abordaba únicamente a partir de séptimo grado. No obstante, al revisar documentos oficiales como los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas y los Derechos Básicos de Aprendizaje, se evidenció que el trabajo con ecuaciones lineales comienza desde la educación primaria. En estas primeras etapas, los estudiantes resuelven operaciones simples, y conforme avanzan en su formación (básica y media), enfrentan ecuaciones lineales más complejas, que además se extienden a distintos sistemas numéricos.

Como parte del proceso investigativo y didáctico, se adquirieron aprendizajes significativos sobre las ecuaciones lineales, los cuales aportaron al crecimiento profesional de la autora:

- **Diferencia entre variable e incógnita:** antes de este trabajo no se tenía claridad sobre el uso adecuado de estos términos, lo que dificultaba comprender sus diferencias y su importancia dentro de las ecuaciones.
- **Definición de ecuación:** inicialmente se manejaba una definición muy informal. Fue necesario investigar en profundidad para comprender qué es una ecuación, sus tipos, ejemplos y contraejemplos.
- **Métodos de solución:** se exploraron distintos métodos para resolver ecuaciones lineales, entendiendo sus diferencias, pasos y aplicaciones. Aunque algunos ya eran conocidos, diseñar tareas sobre ellos requirió una comprensión más clara y detallada.
- **Rigurosidad:** se comprendió la importancia de llevar a cabo operaciones de forma precisa y sistemática. Esta rigurosidad mejora tanto el conocimiento matemático como la capacidad de comunicarlo, lo cual es fundamental en la formación como educadora matemática.

Desde el inicio, se definieron cuatro objetivos (un objetivo general y tres específicos), los cuales guiaron todo el desarrollo del trabajo. Estos objetivos fueron alcanzados satisfactoriamente. A continuación, se resumen los principales logros:

- Se cumplió el **objetivo general** al desarrollar una propuesta que integra las ecuaciones de primer grado con la literatura, facilitando su uso por parte de docentes.
- Se realizó una selección cuidadosa de textos hasta identificar aquellos que relacionan específicamente las ecuaciones lineales con la literatura.
- Se diseñaron tareas alineadas con los estándares de calidad educativa en Colombia, centradas en las ecuaciones lineales.

- Se creó un blog dirigido a docentes, con información sobre ecuaciones lineales desde una perspectiva pedagógica y matemática, referencias al currículo colombiano, tareas diseñadas, y sugerencias de otros textos con enfoque similar.

En resumen, la realización de este trabajo fue una experiencia profundamente enriquecedora. La redacción, la escritura y la comprensión de textos resultaron ser aspectos especialmente satisfactorios, superando incluso las expectativas personales de la autora.

## REFERENCIAS

- Alfaro, J & Bosh, C, (2001). La peor conjetura de Fermat sigue abierta. *Miscelanea Matemática*, 34, 113-123.
- Alonso, A, et al. (2005). El diablo de los números. *Suma*, (49). 47-52.
- Anónimo. (s.f.). *Historia de las Matemáticas*. Secretaría de Educación de Coahuila.  
Recuperado de <https://web.seducoahuila.gob.mx/biblioweb/upload/Anonimo%20-%20Historia%20De%20Las%20Matematicas.pdf>
- Bacaër, N. (2008). Verhulst et l'équation logistique en dynamique des populations. [Verhulst y la ecuación logística en la dinámica poblacional] (Trad. Traductor de Google).
- Barnet, R, et al. (2000). *Álgebra* (6ª. ed.). McGraw Hill.
- Batanero et al, (2009). Un análisis semiótico del problema de Monty Hall e implicaciones didácticas. *Suma*, (62), 11-18.
- Bayer, P. (2017). La hipótesis de Riemann, el gran reto pendiente. *Métode Science Studies Journal*, (93), 59-65.
- Bedoya, D. (2019). Comprensión del concepto de variable como incógnita en el marco de la EpC.
- Otano, B. B., y Nieto, L. J. B. (2009). Cuentos de matemáticas como recurso en la enseñanza secundaria obligatoria. *Innovación educativa*, (19). 193 - 206
- Carrión, T., Molfino, V., & Ochoviet, C. (2019). Cruces entre matemática y literatura: ¿Un paraíso posible? *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa*, VI, 107–116.

- da Ponte, J. P. (2004). Problemas e investigaciones en la actividad matemática de los alumnos. *La actividad matemática en el aula*, 25-34.
- de la Fuente, C. (2006). Literatura del número de oro. *Suma*, (51). 125-132.
- de la Fuente, C. (2006). Un misterio en Cambridge. *Suma*, (52). 123-127.
- de la Fuente, C. (2006). Pasión por los primos. *Suma*, (53). 113-118.
- de la Fuente, C. (2006). El curioso incidente entre las Matemáticas y la literatura. *Suma*, (53). 13-18.
- de la Fuente, C. (2007). La ciudad de colores. *Suma*, (56), 119-126.
- de la Fuente, C. (2007). Matemáticas a medianoche. *Suma*, (54). 123-130.
- de la Fuente, C. (2008). Crímenes imperceptibles. *Suma*, (57), 123-129.
- de la Fuente, M. (2003). "(Escrito) con mayúsculas": formas, significado y funciones. *Tabanque: Revista pedagógica*, (17), 189-206.
- Dos Ideas. (s.f.). *Ecuaciones emocionales de Chip Conley – resumen gráfico*. Dos Ideas. <https://dosideas.com/noticias/coaching/1034-ecuaciones-emocionales-de-chip-conley-resumen-grafico>
- Duque, R. (2023) *Proyecto de Literatura: Poema con tema de funciones y ecuaciones matemáticas con GeoGebra*. Eduteklab. <https://edtk.co/p/3107> :
- Escobar, H., & Urrea, C. (2010). *Especialización: Ecuaciones*. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de Ciencias, Escuela de Matemáticas.
- Farmelo, G. (2005). *Fórmulas elegantes: Grandes ecuaciones de la ciencia moderna*. Tusquets.

- Fernández, T. y Tamaro, E. «Resumen de *Un tal Lucas, de Julio Cortázar*». Barcelona, España: Editorial Biografías y Vidas, 2004. Disponible en [https://www.biografiasyvidas.com/obra/un\\_tal\\_lucas.htm](https://www.biografiasyvidas.com/obra/un_tal_lucas.htm)
- Fumero, A. (2005). Un tutorial sobre blogs: El abecé del universo blog. *Telos*, (65), 1-26.
- Galison, P. (2005). La ecuación  $E = mc^2$ . *Gaceta de ciencia*, 37-41.
- García y Benítez. (2013). Diseño e Implementación de Tareas para Apoyar el Aprendizaje de las Matemáticas. *Formación universitaria*, 6(1), 13-20.
- GradeSaver. (s.f.). *Summary Cuarta Parte, Capítulos 33–35*.  
<https://www.gradesaver.com/don-quijote-de-la-mancha/guia-de-estudio/summary-cuarta-parte-cap%C3%ADtulos-33-35>
- Gómez, P. & González, E. (2012). *Las ecuaciones de Maxwell* [Archivo PDF].  
<https://guao.org/sites/default/files/biblioteca/Las%20ecuaciones%20de%20Maxwell.pdf>
- Gómez, et al. (2018). Análisis de instrucción. Formación de profesores de matemáticas y práctica de aula. (pp. 197-268). Uniandes.
- González, A., & Rúa, M. (2019). La lógica en los cuentos de Jorge Luis Borges,  
[https://ruadamisabel.weebly.com/uploads/1/2/2/0/122077038/capstone\\_project\\_.pdf](https://ruadamisabel.weebly.com/uploads/1/2/2/0/122077038/capstone_project_.pdf)
- Helfgott, H. (2013). La conjetura débil de Goldbach. *Revista La Gaceta de la RSME*, 16(4), 709-726.
- Henao, R. & Moreno, M. (2016). Literatura, Matemática y Razonabilidad: una relación triádica en la didáctica de la matemática. *Uni-pluriversidad*, 16(1), 34-50.

Hernández, M., Hernández, M. & Leguizamón, J. (2019). El cuento de las matemáticas.

*Educación Y Ciencia*, (22), 403-414.

Pacheco, D. M. H., Moreno, M. L. H., & Romero, J. F. L. (2019). El cuento de las

matemáticas. *Educación Y Ciencia*, (22), 403-414.

López, M. (2009). El último teorema de Fermat: un enigma entre cálculo e ideas desde 1630

a 1994. *Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 103 (2), 269-278.

López, M. (2014). Ramanujan: matemático genial desde la pobreza extrema. *Real Academia*

*de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 107 (1-2), 43-54.

Luque Arias, C. J., Mora Mendieta, L. C., & Torres Díaz, J. A. (2014). Actividades

matemáticas para el desarrollo de procesos lógicos. Clasificar, medir e invertir.

Universidad Pedagógica Nacional.

Macho, M. (2022). Matemáticas y literatura. Los Libros de La Catarata.

Martín, C. (2018). Guía sobre el uso educativo de los blogs.

Martín, C. (2000) *Cuentos y matemáticas*. La dirección general de ordenación e innovación

educativa de la consejería de educación, cultura y deportes del gobierno de canarias.

Matemática III – IUPSM. (s.f.). *Ecuaciones vectoriales y paramétricas* [Archivo PDF].

<https://matematica3iupsm.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/08/ecuaciones-vectoriales-parametricas.pdf>

Medina, L. (2017). *Un diseño didáctico que relaciona literatura y matemáticas en el nivel*

*bachillerato* (Tesis doctoral, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y

Tecnología Avanzada)

- Montero, A. (2021). Matemáticas y física de la ecuación de la ecuación de Dirac. [Trabajo de fin de grado, Universidad Autónoma de Madrid].  
[https://matematicas.uam.es/~fernando.chamizo/supervision/TFG/past/memoirs/TFG\\_ana\\_montero.pdf](https://matematicas.uam.es/~fernando.chamizo/supervision/TFG/past/memoirs/TFG_ana_montero.pdf)
- Mora, X. (2017). Las ecuaciones de Navier-Stokes. *Mètode Science Studies Journal*, 67-73.
- Muñoz, J. (2007). Cartas a una joven matemática. *Suma*, (55), 127-135.
- Muñoz, M. (2014). Sobre la conjetura de Poincaré. *Miscelánea matemática*, 58, 113-135.
- Nápoli, P. (2020). *Clase 16: Ecuaciones diofánticas* [Apuntes de clase]. Departamento de Matemática, Universidad de Buenos Aires. <http://mate.dm.uba.ar/~pdenapo/apuntes-algebraI/2020/2do-cuatrimestre/clase-16-diofanticas.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2025). About NCTM. Recuperado de <https://www.nctm.org/About/>
- Ochoviet, C. (2015). La lectura literaria en la enseñanza de la matemática en el nivel secundario: vínculos entre campos, canon de lecturas posibles. *Unión-Revista Iberoamericana De Educación Matemática*, 11(41).
- Pulpón, A. (2007). Historia del papiro de Rhind y similares.
- Rico, L. (1995) "Consideraciones sobre el currículo escolar de matemáticas." *Revista ema* 1.1 (1995): 4-24.
- Salazar, P. (s.f.). *Manual de Blogger* [Archivo PDF]. Xunta de Galicia.  
[https://www.edu.xunta.gal/centros/iesfontexeria/?q=system/files/MANUAL\\_DE\\_BLOGGER.pdf](https://www.edu.xunta.gal/centros/iesfontexeria/?q=system/files/MANUAL_DE_BLOGGER.pdf)

- Quintero, R., Ruiz, D., & Terán, R. (2006). Las interpretaciones del símbolo X en los polinomios. *Educere*, 10(33), 315-326.
- Rosas, A. (2014). La "Tetraktys" pitagórica en Trilce, de César Vallejo. *La Colmena: Revista de la Universidad Autónoma del Estado de México*, (83), 25-36.
- Rosas, A. (2009). Emily Dickinson y Gilberto Owen: ese par de perversos. *La Colmena: Revista de la Universidad Autónoma del Estado de México*, (63), 28-36.
- Ruiz, Ángel. (2025). Educación matemática en las Américas. Recuperado de <https://ciaem-iacme.org/angel-ruiz-2/>
- Sierra, J. (2000). *El asesinato del profesor de matemáticas*. Grupo Anaya, S. A.
- Simons Laufer Mathematical Sciences Institute (SLMath).(2025). Nuestra misión. Recuperado de <https://www.slmath.org/our-mission>
- Socas Robayna, M. M., Camacho Machín, M., Palarea Medina, M. M., & Hernández Domínguez, J. (s.f.). *Iniciación al álgebra* (Vol. 23). Editorial Síntesis.
- Stewart, I. (2006). *Cartas a una joven matemática*. Libros Maravillosos.
- Stewart, J., Redlin, L., & Watson, S. (2006). *Precálculo: Matemáticas para el cálculo* (5.<sup>a</sup> ed.) [PDF]. Cengage Learning.  
[https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/k6L8A3\\_precalculo\\_-\\_matematicas\\_para\\_el\\_calculo-1.pdf](https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/k6L8A3_precalculo_-_matematicas_para_el_calculo-1.pdf)
- Tahan, M. (2007). *El hombre que calculaba*. Libros maravillosos.
- Vieyra, J. C. (2021). *Fenómenos mecánicos: Notas de clase* [Archivo PDF]. Universidad Nacional Autónoma de México. [https://nucleares.unam.mx/~vieyra/Notas\\_2021-final-fenomec.pdf](https://nucleares.unam.mx/~vieyra/Notas_2021-final-fenomec.pdf)

Watson, A., & Ohtani, M. (2015). Task design in mathematics education: An ICMI study 22 (p. 339). Springer Nature.

Widman, F. (2021). Desarrollo profesional de profesores de matemáticas en ambientes virtuales: ventajas, aproximaciones teóricas y futuras líneas de investigación. *Educación matemática*, 33(2), 227-244.

## ANEXOS

**Anexo A** Problema capítulo 18 el hombre que calculaba

Para resolver el problema planteado a Lilavati con ecuaciones lineales:

$$\frac{\sqrt{\left(\left(\frac{3x + \frac{3}{4}(3x)}{7}\right) - \frac{1}{3}\left(\frac{3x + \frac{3}{4}(3x)}{7}\right)\right)^2 - 52} + 8}{10} = 2$$

Para resolver esta ecuación se debe tener en cuenta el orden de las operaciones:

$$\frac{\sqrt{\left(\left(\frac{3x + \frac{9x}{4}}{7}\right) - \frac{1}{3}\left(\frac{3x + \frac{9x}{4}}{7}\right)\right)^2 - 52} + 8}{10} = 2$$

$$\frac{\sqrt{\left(\left(\frac{\frac{21x}{4}}{7}\right) - \frac{1}{3}\left(\frac{\frac{21x}{4}}{7}\right)\right)^2 - 52} + 8}{10} = 2$$

$$\frac{\sqrt{\left(\left(\frac{21x}{28}\right) - \frac{1}{3}\left(\frac{21x}{28}\right)\right)^2 - 52} + 8}{10} = 2$$

$$\frac{\sqrt{\left(\frac{1x}{2}\right)^2 - 52} + 8}{10} = 2$$

$$\frac{\sqrt{\frac{1x^2}{4} - 52} + 8}{10} = 2$$

$$\sqrt{\frac{1}{4}x^2 - 52} = 12$$

$$\frac{1}{4}x^2 - 52 = 12^2$$

$$\frac{1}{4}x^2 = 196$$

$$\frac{1}{2}x = \sqrt{196}$$

$$\frac{1}{2}x = 14$$

$$x = 28$$

**Anexo B** Preguntas y respuestas Tarea 1 (capítulo 14. El hombre que calculaba)

- Describe la respuesta del visir Nahum-Ibn-Nahum ante la habilidad de Beremiz.  
¿Qué lo motiva a criticarlo?

Respuesta: El visir Nahum-Ibn-Nahum critica a Beremiz, motivado por envidia hacia su habilidad.

- ¿Qué opina Beremiz sobre el propósito de la Matemática y el conocimiento teórico?

Respuesta: Beremiz considera que la Matemática nació para entender el Universo, no solo para tener usos prácticos.

- ¿Cómo responde Beremiz a la crítica del visir? Explica su postura sobre la importancia de la teoría en las matemáticas.

Respuesta: Beremiz defiende que la teoría impulsa el progreso, y que la ciencia debe trascender lo utilitario.

- ¿Qué importancia atribuye Beremiz a la búsqueda del "Infinito" en la Matemática?

Respuesta: La búsqueda del Infinito es clave en Matemática, porque ayuda a expandir la comprensión humana.

- Según Beremiz, ¿qué valor tiene la Matemática más allá de sus aplicaciones prácticas?

Respuesta: La Matemática desarrolla el raciocinio y eleva el espíritu, más allá de sus aplicaciones prácticas.

**Anexo C** Preguntas del fragmento alusión a la ecuación Tarea 1 (capítulo 14 el hombre que calculaba)

- ¿A qué se refiere el autor con la palabra incógnita en este fragmento?

Respuesta: la palabra incógnita se utiliza de forma metafórica para referirse a un misterio o algo desconocido sobre los tiempos venideros se usa como sinónimo de duda o cuestión que aún no tiene respuesta.

- ¿A qué se refiere el autor con la palabra ecuación en este fragmento?

Respuesta: ecuación se refiere aquí a una situación o sistema de circunstancias en el presente que, de alguna manera, influirá en el futuro.

- ¿Se relacionan estos significados con los significados matemáticos de estas dos palabras? (puede consultar en internet libros o con IA)

Respuesta: Sí, ambos términos tienen una conexión con sus significados matemáticos. En matemáticas, una incógnita es el valor desconocido que se busca encontrar en una ecuación, lo cual se relaciona con el uso metafórico del autor al referirse a un misterio o algo por descubrir. Una ecuación en matemáticas representa una relación entre diferentes elementos que necesitan resolverse para encontrar el valor de la incógnita. En el texto, el autor usa ecuación para simbolizar los factores presentes que influyen en el futuro.

**Anexo D** Actividad de emparejamiento de descripción de ecuaciones con la ecuación correcta.

## Solución Tarea 1 (capítulo 14. El hombre que calculaba)

FORMA ESCRITA DE LA ECUACIÓN	ECUACIÓN	TIPO DE ECUACIÓN
La suma entre 4 y el producto de un número con 5 es cero.	$(x \cdot 5) + 4 = 0$	Lineal
El tercio de un número sumado con 4 es menos 12.	$\frac{t}{3} + 4 = -12$	Lineal
El triple del cubo de un número, menos la raíz cuadrada de 17, más la quinta parte del mismo número, es igual a $\pi + 8$ .	$3x^3 - \sqrt{17} + \frac{x}{5} = \pi + 8$	Cúbica
El producto de la raíz cuadrada de un número y la mitad del mismo número es igual a 8.	$\sqrt{b} \cdot \frac{b}{2} = 8$	Lineal
La suma entre 4 y el producto de un número con 5 es 12.	$(x \cdot 5) + 4 = 12$	Lineal
La adición ente el tercio de un número y el producto entre el mismo número con 4 es igual a cero.	$\frac{z}{3} + (z \cdot 4) = 0$	Lineal
La diferencia entre la raíz cuadrada de un número y el producto de este un numero con 2 es 8.	$\sqrt{a} - 2a = 8$	Lineal
La suma de un número al cuadrado, la raíz cuadrada del mismo número y 6 es igual a 8.	$x^2 + \sqrt{x} + 6 = 8$	Cuadrática
La diferencia entre 4 y un tercio de un número es 8.	$4 - \frac{v}{3} = 8$	Lineal
La suma entre 4 y el producto entre un número y un tercio de este número es 12.	$(x \cdot \frac{x}{3}) + 4 = 12$	Lineal
La Diferencia entre 7 y el producto entre un número y 5 esta igualada a cero.	$7 - (x \cdot 5) = 0$	Lineal
El triple de un número al cubo, menos el doble del número, más 5, es igual a $\pi$	$3x^3 - 2x + 5 = \pi$	Cúbica
El producto entre el tercio de un numero con el doble del mismo número es 12 negativo.	$\frac{y}{3} \cdot 2y = -12$	Lineal

**Anexo E** Actividad generar preguntas dadas las respuestas. Posible solución Tarea 2 (capítulo

## 18. El hombre que calculaba)

- ¿Cuál era el propósito de la reunión organizada por el jeque Iezid?

Respuesta: el propósito de la reunión era rendir homenaje al príncipe Cluzir Schá, señor de Lahore y Delhi, y presentar a Beremiz a un grupo de letrados y poetas para hablar sobre la contribución de la India a las matemáticas.

- ¿Qué personaje histórico y su contribución matemática menciona Beremiz en su explicación?

Respuesta: Beremiz menciona a Apastamba, un brahmán que vivió en la India, quien escribió la obra *Suba-Sutra* y contribuyó con teoremas y reglas matemáticas sobre la

construcción de altares y la geometría, destacando su relación con el teorema de Pitágoras.

- ¿Cómo explica Beremiz el teorema de Pitágoras y qué material utiliza para ilustrarlo?

Respuesta: Beremiz explica que, en un triángulo rectángulo, el área del cuadrado sobre la hipotenusa es igual a la suma de las áreas de los cuadrados sobre los catetos. Para ilustrarlo, usa una caja de arena y una vara de bambú para trazar figuras y demostrarlo gráficamente.

- ¿Quién era Bhaskhara y por qué es relevante en la historia de las matemáticas en la India?

Respuesta: Bhaskhara era un famoso geómetra y astrónomo de la India, conocido por su obra *Bija-Ganita* y su libro *Lilavati*, que contiene valiosas enseñanzas matemáticas sobre numeración decimal, operaciones aritméticas y soluciones de problemas complejos.

**Anexo F** Preguntas del fragmento que menciona algunos métodos de solución. Solución Tarea 2 (capítulo 18. El hombre que calculaba)

- Según lo leído en el texto ¿Cómo entiendes el método de inversión?

Respuesta: el método de inversión consiste en deshacer las operaciones descritas en un problema de forma inversa, comenzando desde el resultado final para llegar al número original. Lo que implica retroceder paso a paso, aplicando las operaciones inversas en el orden opuesto al presentado inicialmente.

- Según lo leído en el texto ¿En qué consiste la regla de la falsa posición?

Respuesta: la regla de falsa posición es un método que se utiliza para encontrar soluciones aproximadas de un problema probando con un valor inicial (posición

falsa). Este valor puede no ser la solución correcta, pero permite ajustar y acercarse al resultado deseado mediante proporciones u operaciones basadas en la relación entre los valores obtenidos y los esperados.

**Anexo G** Preguntas sobre solución con método de inversión y regla de la falsa posición.

Solución Tarea 2 (capítulo 18. El hombre que calculaba)

1. Suponga que se tiene un número que, al multiplicarlo por 5, restarle 4 y dividir el resultado entre 2, da como resultado 3.

La ecuación correspondiente es:

$$c) \frac{5y-4}{2} = 3$$

2. Dada la ecuación  $\frac{5y-4}{2} = 3$  se desea resolver con el método de inversión, el proceso correcto para obtener el resultado es:

b) Multiplicar 3 por 2, al resultado sumarle 4 y dividirlo entre 5

3. Encuentra un número tal que su mitad más su cuarta parte sea 18. ¿Cuál es la ecuación correspondiente?

$$c) \frac{y}{2} + \frac{y}{4} = 18$$

4. Para poder solucionar el problema:

Encuentra un número tal que su mitad más su cuarta parte sea 18.

Una persona quiere usar el método de la falsa posición, ¿cuál sería el paso a paso que le recomendaría?

a)

Se plantea la ecuación
Se elige un número cualquiera para el valor de la incógnita

Se reemplaza y se toma el valor obtenido.
Para encontrar la posición verdadera procedemos por proporcionalidad.
Se resuelve, y se halla el valor de la incógnita
Se reemplaza para verificar el resultado obtenido

**Anexo H** Solución a ecuaciones por medio del método de inversión o regla de la falsa posición.

Tarea 2 (capítulo 18. El hombre que calculaba)

0,6	$\frac{25}{9}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{14}{5}$
$\frac{25}{7}$	1,5	2,5	$\frac{24}{5}$
$\frac{50}{14}$	$\frac{7}{9}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{125}{7}$
7,5	0,2	$\frac{7}{12}$	0,12

**Anexo I** Preguntas de comprensión lectora. Respuestas Tarea 3 (capítulo 20. El hombre que calculaba)

- ¿Qué tema principal aborda Beremiz en su segunda clase de Matemáticas?

Respuesta: Beremiz explica el concepto del número, el sentido numérico y diferentes sistemas de numeración.

- ¿Qué ejemplo usa Beremiz para ilustrar la necesidad de contar y de utilizar números?

Respuesta: Beremiz menciona a un beduino que ve una caravana y necesita contar los camellos.

- Describe brevemente el sistema de numeración quinario.

Respuesta: se agrupan unidades de 5, a diferencia de nuestro sistema que agrupamos de a 10 unidades. En el primer grupo habría 5 unidades ( $5^1$ ), en el segundo grupo 25 unidades ( $5^2$ ), en el tercero 125 ( $5^3$ ), y de esta misma forma consecutivamente.

- ¿Qué papel juega el "cero" en la evolución de los sistemas de numeración?









Respuesta: permite representar la ausencia de unidades de un orden decimal y facilita la multiplicación por diez.

**Anexo J** Preguntas sobre historia del papiro de Rhind. Respuestas Tarea 3 (capítulo 20. El hombre que calculaba)

- El Papiro de Rhind fue adquirido en 1858 por el egiptólogo escocés llamado **Alexander Henry Rhind** y actualmente se encuentra en el **Museo Británico de Londres**.
- Este papiro fue escrito alrededor del año **1650 a.C.** por el escriba **Ahmes**, quien recopiló problemas matemáticos basados en textos aún más **antiguos**.
- Los problemas matemáticos del Papiro de Rhind incluyen situaciones que equivalen a **ecuaciones lineales** actuales, pero los egipcios usaban métodos basados en **la regla de la falsa posición** y no tenían una notación **simbólica**.
- Las incógnitas y operaciones en el Papiro de Rhind eran representadas con **símbolos pictóricos**, en lugar de los símbolos **algebraicos** que usamos hoy.
- El Papiro de Rhind es considerado uno de los documentos más importantes porque proporciona información sobre las matemáticas del **Antiguo Egipto**, y es una evidencia del uso de conceptos como **fracciones** y **proporciones** en esa época.
- La regla de la falsa posición era un método utilizado por los egipcios para **resolver problemas matemáticos**, ya que no contaban con las herramientas algebraicas **modernas**.

**Anexo K**

Solución a ecuaciones representadas con imágenes. Respuestas Tarea 3 (capítulo 20. El hombre que calculaba)

	ECUACIÓN
 +  = 12	$x + y = 12$
 +  × 7 = 20	$2x \times 7 = 20$ $14x = 20$
 ÷ 20 =  - 14	$\frac{x}{20} = x + 14$
 = $\frac{7}{2}$ × 	$x = \frac{7}{2}x$

**Anexo L**

Solución paso a paso con regla falsa de problemas del papiro de Rhind. Respuestas Tarea 3 (capítulo 20. El hombre que calculaba)

Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
$n + \frac{n}{4} = 15$	24	$\frac{4}{7} \times 21$	12
$n + \frac{n}{7} = 19$	$\frac{105}{4}$	$\frac{33}{38} \times 21$	$\frac{133}{8}$
$n + \frac{2}{3}n + \frac{n}{7} = 33$	38	$\frac{19}{24} \times 21$	$\frac{693}{38}$

Problema 24: color rosado

Problema 26: color amarillo

Problema 31: color verde

**Anexo M** Preguntas de comprensión lectora. Respuestas Tarea 1 (capítulo 12. El asesinato del profesor de matemáticas)

- ¿Por qué Adela afirma que conoce la calle Tunos?

Respuesta: Adela conoce la calle Tunos porque su prima vive al lado.

2. ¿Qué es el "tranvía de San Fernando" según Adela?

Respuesta: El "tranvía de San Fernando" es una expresión que significa "ir un rato a pie y otro andando".

3. ¿Qué motivo hace que los tres amigos empiecen a correr?

Respuesta: Empiezan a correr porque temen no llegar a tiempo a la dirección indicada.

4. ¿Dónde encontraron el sobre número 4?

Respuesta: El sobre número 4 lo encontraron en el buzón del profesor Felipe Romero.

5. ¿Qué indica el sobre número 4 sobre el siguiente problema a resolver?

Respuesta: El sobre indica un problema matemático y una operación numérica que apunta a buscar en la esquina correspondiente al número 2.001.

6. ¿Por qué Adela dice que el coche del profesor es el "¿Galáctico, el Odisea"?

Respuesta: Adela llama así al coche porque reconoce la matrícula, que tiene un número que coincide con la pista.

7. ¿Cómo reaccionan los amigos al descubrir que la puerta del coche estaba abierta?

Respuesta: Se sorprenden al ver que la puerta del coche estaba abierta, pero lo justifican pensando que nadie querría robarlo.

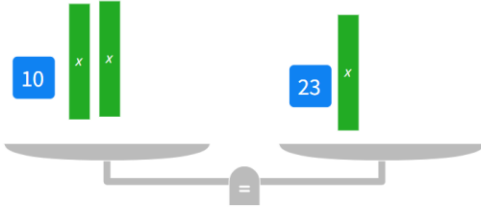
8. ¿Qué actitud tiene Nico al final del capítulo cuando resuelve el problema del coche?

Respuesta: Nico muestra confianza y algo de arrogancia al demostrar que puede abrir el coche sin problemas, resaltando su astucia.

Anexo M. Paso a paso de la solución de la pista encontrada. Respuestas Tarea 1 (capítulo 12.

El asesinato del profesor de matemáticas)

**Anexo N** Solución a las pistas Tarea 1 el asesinato del profesor de matemáticas.

PISTA 1	PISTA 2	PISTA 3
$2(5 + x) = 23 + x$		<p>Deben pasar 13 años para que María tenga el doble de la edad de su hermano Juan.</p>

**Anexo O** Respuestas a las preguntas de comprensión lectora del capítulo la sonrisa enigmática del libro Malditas matemáticas.

1. **Respuesta esperada:** Alicia se sorprende al ver una sonrisa flotando en el aire sin una cara detrás.
2. **Respuesta esperada:** El Gato de Cheshire explica que no es raro ver sonrisas sin cara, ya que, en un túnel lleno de negros alegres, solo se ven las sonrisas.
3. **Respuesta esperada:** El Gato de Cheshire le dice a Alicia que la rama en la que está posado se inclina levemente bajo su peso, que tiene agudos dientes, y que tiene una voz meliflua y ronroneante.
4. **Respuesta esperada:** Alicia coloca un ladrillo en un platillo de la balanza y en el otro platillo coloca una pesa de un kilo y medio ladrillo. Al ver que la balanza está en equilibrio, deduce que un ladrillo pesa un kilo más medio ladrillo, y por lo tanto, medio ladrillo pesa un kilo, lo que significa que el ladrillo pesa dos kilos.
5. **Respuesta esperada:** Charlie sugiere que no hace falta una balanza de verdad, que basta dibujarla, y que ni siquiera tiene que ser un dibujo muy bueno.

**Anexo P** Solución a ejercicios de ecuaciones lineales

EJERCICIOS PLANTEADOS	SOLUCIÓN
-----------------------	----------

$2x = \frac{1}{5}x$	$x = 0$
$\frac{1}{2}x = 3 + \left(\frac{2}{3}x\right)$	$x = -18$
$x = \frac{1}{3}x + 2$	$x = 3$