

# UCUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

**Guía didáctica para la enseñanza-aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones algebraicas lineales y cuadráticas**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física

## **Autores:**

José Vicente Cajilima Parra

CI: 0106115009

Correo electrónico: jose.cajilimap@gmail.com

Angelo David Pico Rumipulla

CI: 0150211837

Correo electrónico: angelodavidpico71@gmail.com

## **Tutor:**

Ing. Fabían Eugenio Bravo Guerrero

CI:0101654861

**Cuenca, Ecuador**

06-septiembre-2022

## **Resumen:**

El presente trabajo de titulación nombrado “Guía didáctica para la enseñanza-aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones algebraicas lineales y cuadráticas” responde a las destrezas planteadas en el currículo educativo correspondiente al área de matemáticas del Ecuador y tiene como objetivo el desarrollo de una propuesta didáctica que contenga estrategias metodológicas con el uso de materiales digitales y tangibles para lograr una reflexión en el estudiante sobre el despeje de incógnitas teniendo a las propiedades algebraicas como punto de partida. Todo esto en base a la información analizada sobre la realidad educativa, obtenida a través de entrevistas semiestructuradas dirigidas a docentes correspondientes al área de matemática y física de la “Universidad de Cuenca” en la carrera de “Pedagogía de las ciencias experimentales”.

Dicha propuesta pretende posicionar a las propiedades algebraicas como lo es el despeje de incógnitas como imprescindibles en la resolución de ecuaciones, debido a que los estudiantes por lo general no las profundizan lo suficiente y no son capaces de reflexionar acerca de su importancia, por lo cual se busca que el docente de matemáticas haga uso de varias estrategias metodológicas con el uso de material concreto que incentiven a un desarrollo significativo.

**Palabras claves:** Álgebra. Despeje de ecuaciones. Metodología. Recursos didácticos. Transposición.

## **Abstract:**

The present degree work named "Didactic guide for teaching-learning of the clearance and resolution of linear and quadratic algebraic equations" responds to the skills raised in the educational curriculum corresponding to the area of mathematics of Ecuador and aims to develop a didactic proposal containing methodological strategies with the use of digital and tangible materials to achieve a reflection in the student on the clearing of unknowns taking algebraic properties as a starting point. All this based on the analyzed information on the educational reality, obtained through semi-structured interviews aimed at teachers corresponding to the area of mathematics and physics of the "University of Cuenca" in the career of "Pedagogy of experimental sciences".

This proposal aims to position algebraic properties such as the clearing of unknowns as essential in solving equations, because students usually don't dig deep enough and aren't able to reflect on their importance, which is why it is sought that the teacher of mathematics makes use of several methodological strategies with the use of concrete material that encourage a significant development.

**Keywords:** Algebra. Debugging equations. Methodology. Didactic resources. Transposition.

## Índice

<b>Introducción .....</b>	<b>15</b>
<b>Antecedentes .....</b>	<b>16</b>
<b>Problemática.....</b>	<b>18</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>20</b>
<b>Objetivo General .....</b>	<b>22</b>
Objetivos específicos:.....	22
<b>Capítulo 1: Marco Teórico.....</b>	<b>23</b>
1.1 Problemática y propuesta didáctica.....	23
1.2 Aprendizaje educativo.....	24
1.3 Enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.....	26
1.3.1 Enseñanza de las matemáticas.....	26
1.3.2 El aprendizaje de las Matemáticas.....	26
1.4 Currículo Ecuatoriano 2016 “Área de Matemáticas”.....	27
1.4.1 Currículo en el área de las Matemáticas.....	27
1.4.1.1 Criterios de evaluación.....	27
1.4.1.2 Destrezas con criterio de desempeño.....	28
1.4.1.3 Indicadores de evaluación.....	28
1.4.1.4 Objetivos generales del área.....	28
1.4.1.5 Tecnología en la educación.....	28
1.5 Metodología en la enseñanza de las matemáticas.....	29
1.5.1 Guía didáctica.....	30
1.5.2 Estrategia metodológica (Modelo Ciclo del aprendizaje).....	30
1.5.3 Momento de Anticipación.....	31
1.5.4 Momento de Construcción del conocimiento.....	31
1.5.5 Momento de Consolidación.....	32
1.5.6 Evaluación.....	32
1.6 Estructura de una guía didáctica.....	33
1.7 Recursos didácticos.....	34

1.8 Material manipulable .....	35
1.9 Material multimedia.....	36
1.10 Material tecnológico.....	36
1.11 Razonamiento matemático.....	37
1.12 Ecuaciones algebraicas .....	38
1.12.1 Ecuaciones de primer grado.....	38
1.12.2 Ecuaciones de segundo grado.....	40
<b>Capítulo 2: Metodología.....</b>	<b>43</b>
2.1 Técnica e instrumento .....	43
2.2 Población .....	44
2.3 Entrevista .....	44
2.4 Análisis de datos.....	45
2.5 Resultados.....	46
2.5.1 Problemática presente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas. 46	
2.5.2 Propuesta didáctica. ....	52
<b>Capítulo 3: Propuesta .....</b>	<b>57</b>
3.1 Esquema de la propuesta .....	57
<b>Conclusiones .....</b>	<b>137</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>138</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>139</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>143</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Transposición de términos. ....	40
<b>Tabla 2.</b> Esquema de resultados. ....	45

## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

José Vicente Cajilima Parra en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Guía didáctica para la enseñanza-aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones algebraicas lineales y cuadráticas", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 6 de septiembre del 2022



José Vicente Cajilima Parra

C.I: 0106115009

## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Angelo David Pico Rumipulla en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Guía didáctica para la enseñanza-aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones algebraicas lineales y cuadráticas”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 6 de septiembre del 2022



Angelo David Pico Rumipulla

C.I: 0150211837

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

José Vicente Cajilima Parra, autor/a del trabajo de titulación “Guía didáctica para la enseñanza-aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones algebraicas lineales y cuadráticas”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 6 de septiembre del 2022



---

José Vicente Cajilima Parra

C.I: 0106115009

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Angelo David Pico Rumipulla, autor del trabajo de titulación "Guía didáctica para la enseñanza-aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones algebraicas lineales y cuadráticas" certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 6 de septiembre del 2022



Angelo David Pico Rumipulla

C.I: 0150211837

## Dedicatoria

*Este trabajo de titulación lo dedico con mucho aprecio a mi madre María, por inculcar los mejores valores en mi vida y ser cada día una mejor persona a pesar de las dificultades, ante todo el gran apoyo y cariño incondicional brindado durante esta etapa académica.*

*A mis hermanos/as, quienes formamos un vínculo familiar más estable, compartimos buenas experiencias siendo parte de esta historia.*

*A mis sobrinos/as, que les sea de incentivo a continuar con sus estudios, que siempre mantengan un espíritu de superación y que nadie destruya sus sueños.*

José

## Dedicatoria

*La presente tesis, se la dedico a mi madre Mariury, quien ha sido mi inspiración para culminar mis estudios. Ella con sus consejos ayudo a que este proceso resultara menos doloroso. No me cabe duda de que, sin su apoyo, no estuviese donde me encuentro hoy.*

*De la misma manera, este trabajo va dirigido a mi hermana Jennifer y sobrino Andrés por estar siempre presentes, brindándome su cariño y apoyo para continuar con mis estudios, pues con sus palabras de aliento me daban fuerzas para seguir avanzando.*

Angelo

## Agradecimiento

*A mi madre quien es fuente de inspiración y superación, por el gran apoyo y la oportunidad de continuar con mis estudios y alcanzar una formación profesional y personal.*

*A mi compañero y amigo Angelo con el que compartí varios momentos entretenidos y divertidos, sobre todo por el esfuerzo al realizar este trabajo de titulación. Le deseo los mejores éxitos y espero poder coincidir y compartir muchos más logros.*

*A nuestro tutor de tesis Fabian quien dispuso de su tiempo para darnos consejos y recomendaciones durante este proceso.*

*Y finalmente a la Universidad de Cuenca por darme la oportunidad de ser parte de su comunidad estudiantil.*

José

## Agradecimiento

*En primer lugar, agradezco a mi madre por su afán de ver a sus hijos superarse,  
brindando todo su apoyo, tiempo y dedicación.*

*A mi hermana quien ha sido fuente de sabiduría y ha estado presente en cada etapa  
importante de mi vida.*

*También a mis amigos que hice en la universidad Jhonny y José con quienes compartí  
momentos únicos, este logro nos indica que se pudo y se podrá.*

*Un agradecimiento a Paula, Franco y Pancho, pues han estado conmigo durante todos  
estos años de estudio mediante consejos y buenas enseñanzas. Se los debo todo a ustedes.*

Angelo

## Introducción

El presente trabajo de titulación tiene como propósito presentar una propuesta didáctica dirigida al docente para la enseñanza– aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones y consta de tres capítulos estructurados de la siguiente manera, en el CAPITULO 1 se desarrolla la fundamentación teórica que apoyará a la construcción de la propuesta, analizando la estructura del currículo ecuatoriano del área de matemáticas, así como estrategias metodológicas, recursos didácticos y autores que respaldan el uso de la guía didáctica. En el CAPITULO 2, se redacta la metodología empleada para evidenciar la problemática presente en el sistema educativo, además de recopilar información y sugerencias adecuadas para la estructuración de la propuesta, mediante entrevistas semiestructuradas dirigidas a docentes de la Universidad de Cuenca. Finalmente, en el CAPITULO 3, se da a conocer la propuesta didáctica como objetivo del trabajo de titulación, la cual contempla actividades dirigidas hacia el docente como al estudiante, es decir combina la enseñanza con el aprendizaje de una manera didáctica.

## Antecedentes

La Unidad Educativa Particular Bilingüe (UEPB) “Nuestra familia” es una institución de educación regular ubicada en el cantón Cuenca, con la misión al educar personas éticas, sensibles, reflexivas, críticas y positivas; fieles a valores para el buen vivir; a través de un proceso de educación integral, incluyente; orientado a la formación de un país solidario, justo e innovador. Además, su visión sostiene ser líderes en una formación holística de sus estudiantes; con una oferta innovadora que fomente y fortalezca las necesidades y demandas educativas, con conciencia intercultural y ambiental; para formar personas con pensamiento crítico, aportando al desarrollo del país. En la mencionada institución se desarrollaron las prácticas preprofesionales y fue el lugar en que se apreciaron y analizaron de los problemas presentados por sus educandos en las asignaturas de matemática y física al momento de despejar una variable de una ecuación lineal o cuadrática y su posterior problemática en su resolución, por consiguiente, surge la iniciativa de realizar una guía didáctica, que sirva como material de apoyo al proceso de aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones algebraicas.

Se toma como referencia el trabajo realizado por Bermeo (2018) perteneciente a la Universidad de Cuenca, carrera de Matemáticas y Física titulado “Guía didáctica para la enseñanza de ecuaciones lineales y cuadráticas en el primer año de bachillerato, con la utilización de recurso y material didáctico”. En el trabajo se elaboró una guía sobre ecuaciones lineales y cuadráticas con el uso de recursos y materiales didácticos. Este trabajo fue principalmente dirigido a los estudiantes de la carrera con la intención de implementar estas nuevas estrategias en su futuro cargo de docentes. Como resultado se tuvo que todos

los encuestados afirmaron que las guías didácticas son ventajosas e indispensables, ya que promueven la interacción de los estudiantes con el material didáctico. En relación a ello, se pretende elaborar una guía didáctica implementando materiales didácticos concretos y tecnológicos que faciliten la comprensión de ecuaciones algebraicas de primer y segundo orden, enfocado en el despeje y resolución de las mismas.

## Problemática

Durante el desarrollo de las prácticas preprofesionales realizadas en Primer año de Bachillerato General Unificado (BGU) en la institución “Nuestra familia”, se han observado dificultades en los procesos que involucran el despeje y resolución de ecuaciones que se aprecian en las áreas de matemática y física por parte de los estudiantes. En esta situación constatada se involucran tres factores:

-Durante las clases, debido al tiempo limitado, no se brindan espacios para la reflexión y realización de ejercicios prácticos con la guía docente. Además, el currículo no es flexible ya sea por su extenso contenido o su rigidez a la hora de planificar clases innovadoras.

-Las clases dictadas por los docentes son magistrales y se rigen únicamente en la reproducción de ejercicios repetidos, que deben ser replicados por los estudiantes a partir de procesos mecánicos.

-La transición de niveles educativos dentro del área de matemáticas, provoca una dificultad en la comprensión abstracta de los conceptos que se abordan. Por ejemplo, el cambio de la Aritmética al Algebra con la combinación de letras y números.

Lo expuesto ha influido de manera negativa en el rendimiento académico dentro de esta asignatura, al respecto Del Puerto, Minnaard y Seminara (2004) comenta que uno de los errores más comunes en las matemáticas que enfrentan los estudiantes es asumir que su mente es una página en blanco, lo cual deja de un lado postulados como el cognitivismo en donde los saberes y conocimientos anteriores pueden ayudar al nuevo conocimiento; es decir, si un

estudiante no ha adquirido las destrezas matemáticas básicas esto se verá reflejado en los años siguientes de BGU y su vida académica universitaria.

## **Justificación.**

La importancia que conlleva el realizar la guía didáctica para la enseñanza aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones radica en solventar las necesidades existentes de los estudiantes considerando que en niveles superiores de matemáticas y física se utilizan ecuaciones más complejas que requieren de un total dominio pertinente al despeje. En este proceso se involucran dos actores fundamentales los estudiantes y el maestro, en consecuencia, esta guía va a servir para que el docente emplee nuevas estrategias al momento de enseñar dichos temas y estará contextualizada a las necesidades del sistema educativo ecuatoriano, ya que se basa en las destrezas con criterio de desempeño planteadas en el currículo vigente. Tenezaca (2017) señala que el resolver ecuaciones algebraicas puede ser un proceso fácil, si el docente lo propone a través de un juego interactivo o mediante el uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC's).

Al estudiante le servirá para consolidar procesos cognitivos y de esta forma generar un aprendizaje que sea significativo. Siguiendo esta misma idea, Aguilar (2004) establece que:

La Guía Didáctica es una herramienta valiosa que complementa y dinamiza el texto básico; con la utilización de creativas estrategias didácticas, simula y reemplaza la presencia del profesor y genera un ambiente de diálogo, para ofrecer al estudiante diversas posibilidades que mejoren la comprensión y el autoaprendizaje. (p. 179)

Por consiguiente, esta guía tiene un enfoque interdisciplinar debido a que este tema (Despeje de ecuaciones lineales y cuadráticas) son indispensables y necesarios para cursar años posteriores al que se encuentra, también tiene una amplia aplicación en otras áreas como la economía, física, química, ingeniería, etc. Ya que el nivel matemático que se necesita parte de tener consolidado estas bases de aprendizaje.

## Objetivo General

Elaborar una guía didáctica enfocada en el proceso enseñanza-aprendizaje de despeje y resolución de ecuaciones algebraicas de primer y segundo grado que sirva como material de apoyo para docentes y estudiantes en las asignaturas de matemática y física.

### Objetivos específicos:

- Aplicar entrevistas a docentes de la “Universidad de Cuenca”, para identificar las dificultades que se presentan en el proceso enseñanza aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones algebraicas, así como, posibles sugerencias de solución de la problemática y recopilar sugerencias para la elaboración de la propuesta respectivamente.
- Analizar las destrezas con criterio de desempeño correspondientes al currículo del área de matemáticas, respecto a los temas de ecuaciones algebraicas de primer y segundo orden, previo a la elaboración de la guía didáctica.
- Proponer una guía didáctica que sirva de orientación metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado con el despeje y resolución de ecuaciones algebraicas.

## Capítulo 1: Marco Teórico

Al tratarse de una guía didáctica para la enseñanza aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones algebraicas lineales y cuadráticas, hay que tener en cuenta que para su desarrollo se tuvieron que indagar aspectos, cómo: la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y como esto se ve reflejado en acciones de la vida cotidiana, conjuntamente a esto, los tipos de ecuaciones de primer y segundo orden con sus respectivos métodos resolutivos. También se realizó un análisis enfocado al Currículo 2016 planteado por el Ministerio de Educación, haciendo énfasis en los lineamientos que se establecen para alcanzar la excelencia en el sistema educativo del país, con el propósito de emplear conceptos fundamentales tales como: definición del Currículo, Destrezas con criterios de desempeño e indicadores y criterios de evaluación para la construcción de la propuesta didáctica. Finalmente, se tratarán temas referentes a la guía didáctica tomando en cuenta su estructura, utilidad en la enseñanza de las matemáticas y cómo el uso de material didáctico representa una propuesta innovadora para el aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones antes mencionadas.

### 1.1 Problemática y propuesta didáctica.

En la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas surgen muchos obstáculos que se pueden dar tanto por el docente como de los estudiantes, dichos inconvenientes originan un mal entendimiento entre las dos partes, causando así un déficit en el desarrollo holístico y formativo de los aprendizajes. Carrerira (2013) considera que el índice de frustración en el área de Matemáticas está relacionada a la falta de motivación de los estudiantes y por los métodos de enseñanza tradicionales de los docentes. Una dificultad notoria en este proceso

instructivo es la escasez del dominio de contenidos básicos, como lo es la ley de los signos, la suma algebraica, operaciones de fracciones, factorización, despeje de incógnitas y ley de los exponentes. Es por eso, que el proyecto se enfoca en algo tan básico, pero de suma importancia como lo es el despeje en ecuaciones lineales y cuadráticas, elaborar una guía didáctica que abarque la esencia planteada por el currículo, con el objetivo de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, además, que al concluir las actividades sean capaces de reflexionar sobre el criterio de igualdad de una ecuación lineal o cuadrática, a la vez que se encuentren capacitados para resolver y despejar cualquier igualdad, ya sea algebraica o referente al área de la física. Para cumplir con esta meta se planea incorporar material didáctico adecuado y de fácil entendimiento en la propuesta, tal como mencionan Gonzales y Trelles (2019) los docentes que hacen buen uso de recursos didácticos en la enseñanza reciben mejoras significativas en el aprendizaje de las matemáticas.

## **1.2 Aprendizaje educativo**

Se entiende el aprendizaje como la esencia natural del ser humano desde su niñez, ya que es un proceso continuo en su desarrollo, el cual es adquirido mediante la experiencia, observación, interacción con su entorno o por medio de sus sentidos, estas percepciones giran en torno a un aprendizaje que permiten tanto a docentes como a estudiantes crear nuevas situaciones que relacionen concepciones previas con aquella información nueva que adquiera durante el proceso educativo.

“Haced de modo que el niño conozca todas estas experiencias, que haga las que estén a su alcance y que las otras las encuentre por inducción; pero más quiero cien veces que no las sepa, si es necesario decírselas” (Rousseau, 1998, p. 180).

Rousseau (1998) plantea que el desarrollo cognitivo en niños se da desde dentro hacia fuera. Se puede contrastar conjuntamente con la cita anterior que a los niños no solamente hay que darles la información, sino que, para ellos, esa información debe ser algo que les repercute y que les llame la atención según a sus necesidades para que alcancen un aprendizaje significativo. En añadidura Marques (2011) sostiene que aprender no únicamente es memorizar información, si no que se basa en las experiencias previas, experimentación y reflexiones, de tal manera que el ser humano desarrolle su aprendizaje de manera intelectual, emocional y sensorial.

En relación a estos criterios podemos mencionar el aprendizaje educativo como un proceso escolar fraccionado por niveles académicos, en el que cada nivel es un peldaño indispensable para el progreso de la formación educativa y personal, así como lo expone El Currículo (2016) la adquisición de destrezas con criterios de desempeño va de la mano con el favorecimiento del pensamiento crítico y racional, el trabajo colaborativo y autónomo, de los estudiantes en el aula de clase.

## **1.3 Enseñanza-aprendizaje de las matemáticas**

### **1.3.1 Enseñanza de las matemáticas**

La enseñanza de las Matemáticas no implica únicamente en la impartición de conocimientos, el docente tiene un papel de mayor importancia, el cual es analizar dificultades, fortalezas y necesidades, con el propósito de ajustar la metodología a usarse en clase con el ritmo y los estilos de aprendizaje que presentan los estudiantes. Dentro de este orden de ideas “Si los profesores de Matemáticas cambiaran sus estrategias instructivas para acomodarlas a los estilos de los alumnos con calificaciones más bajas, es muy probable que disminuyera el número de éstos” (Gallego, Nevot, p. 96)

### **1.3.2 El aprendizaje de las Matemáticas**

Las Matemáticas se encuentran incorporadas en la mayoría de actividades humanas, por lo que su aprendizaje es un pilar fundamental en el desarrollo cognitivo del ser humano. Cabe destacar que esta asignatura conlleva un carácter interdisciplinario, puesto que las propiedades de esta asignatura, tienen relación ya sea en Geometría, Trigonometría, Álgebra, entre otras. Asimismo, su uso es ligado a especialidades como son la Física, Química, Economía e ingenierías en general, etc. Desde esta perspectiva Mora (2003) manifiesta que los conocimientos aprendidos en las instituciones educativas deben llegar a formar parte del desarrollo integral, con la finalidad de que este adquiera la capacidad de pensar matemáticamente en actividades de la vida cotidiana.

Por otro lado, este aprendizaje no solamente se basa en el estudio de leyes, obtención de respuestas o procesos algebraicos repetitivos, también busca la reflexión y la argumentación de los resultados numéricos o simbólicos. Es decir, se espera que el estudiante

adquiera la capacidad de realizar una introspección y de una justificación lógica a lo que realiza e interprete dichos valores obtenidos.

## **1.4 Currículo Ecuatoriano 2016 “Área de Matemáticas”**

### **1.4.1 Currículo en el área de las Matemáticas**

El currículo es la base de todo aprendizaje, su estructura responde a las necesidades de la sociedad que regula y orienta la práctica pedagógica, en relación a lo propuesto por el Ministerio de Educación (2016) plantea dos funciones importantes.

Informar a los docentes sobre qué se quiere conseguir y proporcionarles pautas de acción y orientaciones sobre cómo conseguirlo y, por otra, constituir un referente para la rendición de cuentas del sistema educativo y para las evaluaciones de la calidad del sistema, entendidas como su capacidad para alcanzar efectivamente las intenciones educativas fijadas.  
(p. 4)

En el caso del área de la Matemática “se fomenta los valores éticos, de dignidad y solidaridad, y el fortalecimiento de una conciencia sociocultural que complemente las capacidades de un buen analista o un buen pensador” (Currículo, 2016, p. 362).

#### **1.4.1.1 Criterios de evaluación**

Acorde al Currículo planteado por el Ministerio de Educación (2016) un criterio de evaluación establece el tipo y nivel de aprendizaje que se espera obtener de los estudiantes en un determinado período, en relación a las necesidades indicadas

en los objetivos generales. Tiene como finalidad proponer indicadores corroborables que faciliten registrar los niveles alcanzados por los estudiantes.

### **1.4.1.2 Destrezas con criterio de desempeño**

Ministerio de Educación (2016) “Refieren a contenidos de aprendizaje en sentido amplio destrezas o habilidades, procedimientos de diferente nivel de complejidad, hechos, conceptos, explicaciones, actitudes, valores, normas con un énfasis en el saber hacer y en la funcionalidad de lo aprendido.” (p. 25)

### **1.4.1.3 Indicadores de evaluación**

Ministerio de Educación (2016) “Dependen de los criterios de evaluación y son descripciones de los logros de aprendizaje que los estudiantes deben alcanzar en los diferentes subniveles de la Educación General Básica y en el nivel de Bachillerato General Unificado.” (p. 25)

### **1.4.1.4 Objetivos generales del área**

Ministerio de Educación (2016) “identifican las capacidades asociadas al ámbito o ámbitos de conocimiento, prácticas y experiencias del área, cuyo desarrollo y aprendizaje contribuyen al logro de uno o más componentes del perfil del Bachillerato ecuatoriano.” (p. 25)

### **1.4.1.5 Tecnología en la educación**

Esta propuesta conlleva un carácter innovador, ya que se utilizarán materiales tecnológicos como lo son softwares que refuercen los contenidos que se plantean en la propuesta didáctica. Adicional, vale mencionar el uso de estos recursos como lo plantea el currículo (2016) en sus criterios de evaluación. Desde esta perspectiva Altamirano (2018) hace alusión que las tecnologías de la información y la comunicación permiten involucrar al

alumno de manera directa en ese proceso de transformación que desarrolla su capacidad para la búsqueda, selección y reflexión de la información.

Como se menciona en el currículo (2016) “las tecnologías de la información y de la comunicación formarán parte del uso habitual como instrumento facilitador para el desarrollo del currículo.” (p.17)

Desde este enfoque se toma como referencia la metodología planteada por el ministerio de educación en el currículo (2016) y a su vez los recursos tecnológicos que están a disposición.

## **1.5 Metodología en la enseñanza de las matemáticas**

La metodología es uno de los elementos básicos y fundamentales en la enseñanza como apoyo a la docencia y se compone de un conjunto de estrategias y procedimientos esenciales con la finalidad de facilitar la instrucción y desarrollo de los estudiantes. Los cimientos para la educación es la metodología aplicada por el docente, pues es donde se plantean los rasgos del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de procedimientos orientados en una doctrina en específico.

Dicha metodología de la enseñanza de las matemáticas va más allá de desarrollar capacidades de razonamiento, así manifiesta Zelada, A. (2013):

La metodología pretende ser una alternativa, un recurso de apoyo que transforme el curso de matemática en accesible y atractivo, a través del juego educativo, que despierte el interés y deseo de aprender; para obtener de esta forma resultados académicos exitosos. (p. 1)

## **1.5.1 Guía didáctica**

La guía didáctica es una herramienta docente indispensable en la educación puesto que contiene una secuencia didáctica estructurada de los contenidos, tal como lo plantea García y De la Cruz (2014) esta herramienta es fundamental para el desarrollo del trabajo del alumno, cuyo objetivo es orientar al docente en la aplicación de los diversos materiales didácticos para el desarrollo del área de conocimiento de la asignatura en cuestión.

Además, su función es fomentar la creatividad mediante un conjunto de actividades y despertar el interés del estudiante por la asignatura, facilitando su aprendizaje. Para que se cumpla dicha función esta debe ser de fácil entendimiento y a la vez que contenga el uso de materiales concretos como un beneficio en el desarrollo de conocimientos del estudiante, dicho esto, García (2014) expresa que una buena guía didáctica además de dirigir el estudio, tiende a motivar al estudiante a interesarse en la materia, además tiene que ser un instrumento capaz de proporcionar recursos adecuados para llegar al aprendizaje.

Tomando en cuenta lo dicho anteriormente, se pretende llevar a cabo la estructura del modelo del ciclo del aprendizaje para la elaboración de la guía didáctica enfocada en el despeje y resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas con respecto a las destrezas con criterio de desempeño planteadas por el currículo ecuatoriano (2016).

## **1.5.2 Estrategia metodológica (Modelo Ciclo del aprendizaje)**

La presente propuesta se realiza a través de una guía didáctica que relaciona las actividades que se desarrollan por parte del estudiante con apoyo del docente, con el objetivo

de evidenciar lo aprendido mediante la evaluación con respecto al cumplimiento de lo planteado en currículo del área de matemáticas. Cada una de las guías se basa en tres momentos: anticipación, construcción y consolidación, los cuales permiten la organización de actividades sistemáticas correspondientes a una destreza con criterio de desempeño. Además, cabe destacar que el tercer momento también abarca un instrumento de evaluación, con el fin de medir los conocimientos obtenidos al finalizar cada guía didáctica.

### **1.5.3 Momento de Anticipación.**

La anticipación es muy importante en el ciclo del aprendizaje y un momento indispensable en el aula, puesto que el docente inicia la clase y se encarga de dar una breve orientación de cómo van a realizarse las actividades, así como, motivar a los estudiantes.

La anticipación es la activación de los conocimientos previos al inicio de cada clase con el fin de ratificar datos que fueron presentados de manera errónea o reforzar contenidos que servirán para el acoplamiento de nueva información. Así lo ratifica Vázquez (2010), en este momento se dan a conocer los objetivos y contenidos de la clase, aplicando metodologías que despierten motivación e interés hacia los motivos del porque se estudian dicho tema.

### **1.5.4 Momento de Construcción del conocimiento.**

En esta fase el estudiante construye y reconstruye el conocimiento a base de la nueva información transmitida por la instrucción didáctica del docente a través de la práctica experimental o la aplicación de diversas técnicas de aprendizaje, en síntesis, se realiza la conceptualización del tema, tal como asegura Rezabal (2015), la construcción del conocimiento es la fase de mayor duración y por ende la más importante, en la que se da

énfasis al desarrollo de habilidades y capacidades cognitivas como lo son: la instrucción, análisis, reflexión, la inferencia y la interpretación.

### **1.5.5 Momento de Consolidación.**

Es la etapa final donde el estudiante está en la capacidad de reflexionar sobre lo aprendido y relacionar los conceptos teóricos con la aplicación práctica, dando un significado de este nuevo conocimiento, además, se da el tiempo para realizar una retroalimentación con respecto a la temática en cuanto a los aciertos o errores y la aplicación de la evaluación. En esta etapa Rezabal (2015) aclara que “se resumen, interpretan, comprueban y comparten las ideas principales; se elaboran propuestas personales y se aclaran preguntas adicionales”. (p. 7)

### **1.5.6 Evaluación**

El proceso de evaluación permite identificar, ya sea de manera cuantitativa o cualitativa los conocimientos adquiridos durante un periodo de aprendizaje, con el propósito de emitir juicios de valor basados en los criterios de evaluación establecidos por el currículo de Matemáticas, para precisar la labor y el mérito alcanzado por los estudiantes, a fin de tomar soluciones o alternativas que ayuden al proceso de enseñanza-aprendizaje. En secuencia a lo mencionado anteriormente,

La evaluación aplicada a la enseñanza y al aprendizaje consiste en un proceso sistemático y riguroso de recogida de datos, incorporado al proceso educativo desde su comienzo, de manera que sea posible disponer de información continua y significativa para conocer la situación, formar juicios de valor con respecto a ella y toma de decisiones

adecuadas para proseguir la actividad educativa mejorando progresivamente. (Casanova., 1998, p.67)

## 1.6 Estructura de una guía didáctica

Una guía didáctica no tiene una estructura establecida ya que puede ser empleada de acuerdo a los objetivos planteados, para el presente proyecto se plantea emplear la siguiente estructura, Citando a Bermeo (2018) “La estructura de una guía didáctica está solventada de acuerdo a las necesidades de los docentes-estudiantes y a los siguientes parámetros:” (p. 27)

- Unidad/número y título
  
- Objetivos educativos del curso
  
- Destreza con Criterio de Desempeño
  
- Actividades:
  - ❖ Actividades de anticipación
  
  - ❖ Actividades de construcción
  
  - ❖ Actividades de consolidación
  
- Instrumento de evaluación
  
- Utilización de material y recurso didáctico.
  
- Bibliografía

## 1.7 Recursos didácticos

Los recursos didácticos son facilitadores de aprendizaje, que permiten desarrollar de mejor manera la función del docente, de tal manera que la explicación que se desarrolla se entienda de una forma más concreta y clara para el estudiante. Por lo tanto “se entiende por material didáctico al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje” (Morales, 2012, p. 10) Estos recursos didácticos pueden ser cualquier material innovador en la educación ya sea manipulable, digitales, auditivos, visuales, entre otros, que puedan ser usados dentro de un entorno educativo.

Es indispensable la aplicación correcta de estos recursos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto por el docente como el estudiante, ya que la aplicación fomenta el interés y fortalece una conexión del concepto teórico con la aplicación práctica de un tema que de una u otra forma puede llegar a ser difícil de entender de manera abstracta.

La importancia del material didáctico radica en la influencia que los estímulos a los órganos sensoriales ejercen en quien aprende, es decir, lo pone en contacto con el objeto de aprendizaje, ya sea de manera directa o dándole la sensación de indirecta. (Morales., 2012, p.10)

Entre los recursos aplicados en la propuesta didáctica abarca específicamente aquellos materiales manipulables, multimedia y los materiales tecnológicos (TIC'S) como lo son los softwares matemáticos.

## 1.8 Material manipulable

Son aquellos objetos tangibles con fines de aplicación didáctica que benefician el aprendizaje como complemento para los estudiantes y como recurso pedagógico que permite una mejor comprensión y abstracción de los conceptos, en complementación a esta idea, Extremiana (2018) asegura que son recursos didácticos empleados y otorgados por el docente, favorecen el aprendizaje de los estudiantes mediante la obtención del conocimiento a través de la interacción con aquellos materiales. Además, Guerrero e Idrovo (2010) señalan que esta interacción implica movimiento coordinado del cuerpo que a su vez estimula y desarrolla el área cognitiva en el estudiante, además, el área motriz fina y la coordinación ojo-mano.

La aplicación o adaptación del material didáctico en el ámbito educativo implica reconocer los beneficios que estos generen en los estudiantes para lograr el cumplimiento de los objetivos de clase y no simplemente aplicarlos, estos recursos “han de tener coherencia con el proyecto curricular, es decir, deben coincidir con las orientaciones establecidas por el centro educativo sobre qué, cómo y cuándo enseñar y evaluar” (Extremiana., 2018, p. 24).

En el caso de las Matemáticas al tener ciertos conceptos dificultosos de explicar de manera oral e inclusive de escribir, graficar en un pizarrón, es necesario hacer uso de material tangible a fin que el estudiante tenga varias perspectivas sobre el concepto en cuestión. Además, Alsina y Domingo (2010) aseguran que estos materiales son precisos y muy útiles en las Matemáticas, debido a que acrecientan la motivación y el aprendizaje de los estudiantes.

## 1.9 Material multimedia

Este tipo de material engloba los materiales textuales (Impresiones, manuales, libros, etc.) y audiovisuales (Videos, audios, animaciones, etc.) que son muy usados en la educación al ser herramientas digitales de fácil acceso, su disposición en cuanto a la variedad de aplicación y un amplio conocimiento que estas brindan tanto al estudiante como al docente. En las Matemáticas el uso de este material se utiliza muy a menudo, a través de material bibliográfico como lo es el libro donde están los contenidos y actividades, videos donde se muestran animaciones que aportan significativamente al aprendizaje, entre otros.

La aplicación del material multimedia ha destacado positivamente en la aplicación pedagógica, tal como mencionan Vidad, M. y Rodríguez A. (2010), pues en estudios realizados en estudiantes se hizo evidente la eficacia del uso de material multimedia. Uno de los resultados positivos fue la motivación adquirida lo cual estimuló el desarrollo y las capacidades de aprender, así como la disminución del fracaso académico.

## 1.10 Material tecnológico

La tecnología de la información y comunicación (TIC'S) ha cambiado de manera trascendental la educación, hoy en día es indispensable y necesario el uso de la tecnología que se ha convertido en recursos permanentes en cualquier área de las ciencias, además, su gran desarrollo y actualización conlleva a que en la actualidad los docentes conozcan y preparen este tipo de recursos para una mejor enseñanza, centrando en los softwares matemáticos, estas herramientas permite al estudiante comprender a través de la aplicación ya sea simulada o gráfica de los contenidos abstractos. Así Mosquera y Vivas (2017) mencionan que los softwares matemáticos son de apoyo en los procesos de enseñanza y

aprendizaje de la Matemática, además, si la elaboración y la aplicación de estas herramientas son las adecuadas, su uso puede generar mayor interés y construcción de conocimientos de los estudiantes.

Con los progresos tecnológicos y el desarrollo de múltiples aplicativos de índole didáctico, existen variedad de softwares matemáticos capaces de realizar operaciones muy complejas, con procedimiento paso a paso detallado, además, graficadoras digitales cuyo cometido es facilitar la observación de funciones, vectores, figuras en  $R^3$ , desigualdades, sistemas de ecuaciones desde diferentes perspectivas, lo cual es muy útil para apreciar e interpretar los resultados obtenidos previamente.

Es importante recalcar que no siempre el uso de este material significará una eficaz enseñanza, puesto que no todos los docentes se encuentran capacitados en el uso de los mismos y no se mantienen actualizados con los avances tecnológicos, lo que provoca un entorpecimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **1.11 Razonamiento matemático**

Dicho razonamiento permite representar, organizar y formalizar modelación en el ámbito de las matemáticas, es importante entenderlo como la interpretación de un lenguaje y simbología algebraico-matemático, de tal manera que la comunicación de los procesos analíticos sea estrictamente correcta para la resolución de problemas y realización de modelos matemáticos.

Para MacGregor (2004) el razonamiento algebraico es la capacidad de analizar situaciones propias del ser humano y reflexionar sobre ellas con la finalidad de producir una

ecuación como modelo de la misma, también se considera razonamiento algebraico a la capacidad de aplicar técnicas para solucionar las ecuaciones y la interpretación de resultados obtenidos.

## 1.12 Ecuaciones algebraicas

Una ecuación algebraica puede ser enfocada en procesos matemáticos o puede ser la representación de un modelo matemático cuya solución sea posible con la aplicación de ciertos procesos que impliquen el razonamiento y el uso de métodos numéricos. Además, como manifiesta Raymond (1985) una ecuación algebraica corresponde a una igualdad matemática que relaciona dos expresiones algebraicas, conformado por valores conocidos, desconocidos, incógnitas, que corresponden a operaciones matemáticas básicas o complejas.

### 1.12.1 Ecuaciones de primer grado

Una ecuación lineal o de primer grado con una incógnita son expresiones algebraicas que simbolizan una igualdad o equivalencia y están compuestas de la forma  $Ax + B = C$ , donde A, B, C son los valores constantes de la expresión, y aparecen letras como la “x” que representan una incógnita. Cabe destacar que el grado de una ecuación viene dado por el mayor exponente de su parte literaria (incógnita), cuyo valor a ocupar corresponde a la solución de la expresión.

Se expresarán los elementos de una ecuación de primer grado a partir del siguiente ejemplo:

$$2x + 7 = -4x + \frac{3}{9}$$

Incógnita: Es la parte literaria de una ecuación ( $x$ ).

Coefficientes: Son los valores numéricos que se encuentran junto a la incógnita ( $2$  y  $-4$ ).

Términos independientes: Son los valores numéricos a los cuales no le corresponde una parte literaria ( $7$  y  $\frac{3}{9}$ ).

Primer miembro: Toda la expresión que se encuentra en la parte izquierda del signo de igualdad ( $2x + 7$ )

Segundo miembro: Toda la expresión que se encuentra en la parte derecha del signo de igualdad ( $-4x + \frac{3}{9}$ ).

### **1.12.1.1 Métodos de resolución para ecuaciones de primer grado**

Resolver ecuaciones de primer grado es precisamente encontrar el valor solución a la incógnita, para ello principalmente se utilizan las siguientes reglas: Operar a través de los signos de agrupación, separación de todos los términos que contengan una incógnita a un lado de la igualdad y al otro lado los términos independientes, de tal manera que existan términos semejantes a cada lado de la igualdad de modo que se pueda operar siempre que sea posible para simplificar la expresión, esto implica quitar coeficientes positivos o negativos y denominadores si los hubiera. Dentro de las mismas se aplican las reglas generales de despeje, en cuanto a las operaciones.

---

Suman = Restando (+ = -)

Dividiendo = Multiplicando ( $\div = *$ )

Potencia = Radical

---

Restando = Sumando (- = +)

Multiplicación = Dividiendo (+ =  $\div$ )

Radical = Potencia

---

**Tabla 1.** Transposición de términos.

### 1.12.1.2 Resolución de problemas mediante ecuaciones de primer grado

Las actividades de la vida cotidiana pueden ser modelizadas como un problema que impliquen el conocimiento matemático para solucionarlo. Para abordar este tema más a fondo es necesario plantear situaciones hipotéticas que conlleve a las ecuaciones de primer grado, es por eso que abordaremos los siguientes pasos para solventar este tipo de ejemplificaciones.

1. A diferencia de los ejercicios referentes a ecuaciones de primer grado, cuando se tiene un problema es fundamental analizar el enunciado y traducirlo a lenguaje algebraico.

2. Plantear una ecuación de primer grado en representación a los datos e incógnitas existentes en el problema.

3. Resolver mediante las reglas generales de despeje y procedimientos mencionas anterior mente.

### 1.12.2 Ecuaciones de segundo grado

Una ecuación cuadrática o ecuación de segundo grado con una incógnita son aquellas donde la variable o incógnita se encuentra elevada al cuadrado, están representadas de la forma  $Ax^2 + Bx + C = 0$ , donde  $A \neq 0$ , con A, B y C constantes y “x” la incógnita de la

expresión algebraica, de modo que  $Bx$  corresponde a la parte lineal y  $C$  al término independiente. Existen también ecuaciones completas de la forma  $Ax^2 + Bx + C = 0$  donde  $A \neq 0$ ,  $B \neq 0$  y  $C \neq 0$  e incompletas con  $B=0$  o  $C=0$  representadas de la forma  $Ax^2 + C = 0$  o  $Ax^2 + Bx = 0$ .

Según su forma una ecuación cuadrática puede tener las siguientes soluciones:

### 1.12.2.1 Ecuación completa

La ecuación de la forma  $Ax^2 + Bx + C = 0$  puede tener las siguientes soluciones.

Dos soluciones reales diferentes siempre y cuando se cumpla que:

$$B^2 - 4AC > 0$$

Le corresponde una solución doble si:

$$B^2 - 4AC = 0$$

No le corresponde ninguna solución real si:

$$B^2 - 4AC < 0$$

### 1.12.2.2 Ecuación incompleta pura

La ecuación de la forma  $Ax^2 + C = 0$  puede no tener solución real o le puede corresponder dos soluciones reales si el signo de los coeficientes  $A$  y  $C$  son diferentes.

$$\text{signo}(A) \neq \text{signo}(C)$$

$$\text{sol: } |x| = \sqrt{\frac{-C}{A}}$$

### 1.12.2.3 Ecuación incompleta mixta

Una ecuación incompleta pura de la forma  $Ax^2 + Bx = 0$  siempre tiene dos soluciones reales, dependerá de los coeficientes de A y B y una de sus soluciones es cero (0).

$$\text{sol: } \left\{ 0, \frac{-B}{A} \right\}$$

### 1.12.2.4 Métodos de resolución para ecuaciones de segundo grado

Las maneras de resolución tal como lo menciona Tax (2014) que a su vez cita a Bella (2004) son por: Factorización, Fórmula cuadrática (tomando en cuenta sus 2 raíces dadas por

$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ ) y completación de cuadrados.

## Capítulo 2: Metodología

Un insumo importante para la elaboración de la Guía didáctica es recopilar información sobre dos temas: ratificar que el problema en la enseñanza-aprendizaje en el despeje de ecuaciones está presente en las aulas de clases y recopilar información sobre las expectativas que tienen los docentes sobre lo que debe incluirse en la guía.

Para recoger esa información se trabaja con un enfoque cualitativo, al aplicar la técnica de la entrevista

### 2.1 Técnica e instrumento

Se eligió usar la técnica de la entrevista. Esta se realizó de manera virtual y presencial, se elaboró un cuestionario estructurado que sirvió de guía para el desarrollo de la misma, el cuestionario tiene 7 preguntas abiertas (Anexo 1), las cuales van dirigidas a docentes de la Universidad de Cuenca en la carrera de “Pedagogía de las Ciencias Experimentales”, de las áreas de: Matemáticas, Física y Didáctica, las mismas tratan de averiguar sobre la problemática que va desde las dificultades que presentan los estudiantes identificados por parte de los docentes hasta la dificultad que tiene la docencia a la hora de abordar temas de ecuaciones, además recopilar ideas para armar la propuesta didáctica, como son las metodologías usadas al momento de impartir clases y recomendación de recursos didácticos para poder abordar el tema al estudiantado. Con la finalidad de obtener información útil en base de sus experiencias y recabar juicios de valor, para así poder proponer la guía didáctica.

## **2.2 Población**

La entrevista fue realizada a cuatro docentes de la Universidad de Cuenca, de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales, facultad de filosofía letras y ciencias de la educación, porque poseen una gran experiencia no solo en didáctica y pedagogía sino también, en ambientes de trabajo a la educación general básica y bachillerato general unificado.

## **2.3 Entrevista**

Se establecieron acuerdos con los entrevistados, principalmente con su consentimiento ante la entrevista (Anexo 2), con la posibilidad de abandonarla cuando deseen, además, se les notificó con anterioridad que la sesión iba a ser grabada y que se les serán asignados nombres ficticios para resguardar su identidad y garantizar la confidencialidad de la información brindada. Las entrevistas de modalidad virtual fueron ejecutadas por medio de la plataforma Zoom, para ello se programaron reuniones en un horario acordado con los docentes. Cada entrevista fue grabada y tuvieron una duración aproximada de 10 a 20 minutos.

## 2.4 Análisis de datos

Posterior a las entrevistas realizadas, se procedió a la transcripción de las grabaciones obteniendo textualmente la información brindada por los entrevistados, luego de un proceso de lectura de las entrevistas, se obtuvo un cuadro que organiza la información proporcionada.

<b>Esquema</b>		
<b>Difusión</b>	<b>Condición</b>	<b>Resultados</b>
<b>Problemática</b>	Enseñanza	Tiempo-Contenidos Recursos Currículo rígido
	Aprendizaje	Abstracción matemática Bases (Concepciones) Interpretación algebraica Uso de las Tics
<b>Propuesta</b>	Enseñanza	Material didáctico Metodología
	Aprendizaje	Relación de las matemáticas Evaluación Juicio de valor

**Tabla 2.** Esquema de resultados.

## 2.5 Resultados

En este apartado se realizará un análisis profundo sobre lo mencionado por los entrevistados acerca de la problemática presente en el aula de clases e inconvenientes que afrontan los docentes a la hora del desarrollo de sus clases, así como las ideas pertinentes sobre las metodologías y estrategias sugeridas para el desarrollo de la guía didáctica. Además, se describe detalladamente la información que sirvió de apoyo para la construcción de la propuesta didáctica, referente a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Siguiendo la secuencia del esquema mostrado anteriormente.

### **2.5.1 Problemática presente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.**

En relación con la enseñanza, los entrevistados desde su experiencia supieron manifestar los obstáculos que se pueden presentar a la hora del desarrollo de la clase, donde se abordan temas relacionados con el área de matemáticas. A continuación, se destaca la información que ratifica la problemática planteada.

Al abordar las matemáticas, uno de los inconvenientes que se presentan en la enseñanza es el tiempo necesario que el docente en algunos casos no dispone para la planificación y ejecución de las clases, además de la extensa saturación de cursos a cargo y la preparación del tema de clase para cada uno de ellos.

*... La dificultad más grande es el tiempo, porque uno podría planificar una actividad, digamos, aprendizaje basado en problemas, pero eso conlleva mucho. [...] Además, una desventaja es la gran cantidad que tienen de cursos (Entrevista a Ernesto)*

Otro entrevistado comentó que una desventaja es la disminución progresiva del

tiempo, entorpeciendo un buen desarrollo de la clase, por consiguiente, el docente se plantea desarrollar cualquier tipo de metodología tradicional.

*... En las unidades educativas cada vez se cuenta con menos carga horaria. Entonces, resulta que no tienes mucho tiempo para planear una actividad constructivista. [...]  
Más bien se tiene opción para desarrollar una didáctica tradicionalista (Entrevista a Eduardo)*

Otro tema puntual en que los entrevistados coincidieron fue el acceso a material concreto o recursos didácticos a la hora de abordar la clase.

*... En el currículo y en los mismos libros se establece que se debe utilizar material concreto casi siempre, pero la realidad que nos persigue es la falta de estos recursos en las aulas... (Entrevista a Fabiola)*

Un entrevistado realizó una analogía sobre la disponibilidad de material concreto en distintos niveles de educación.

*... Si hubiera materiales concretos en los laboratorios de Matemática y Física de las instituciones como tenemos aquí en la carrera, sería de mucha ayuda para el docente... (Entrevista a Fabiola)*

La educación se centra en el cumplimiento del currículo ecuatoriano, sin embargo, este es rígido e impide un cambio de orientación de un tema en específico en el aula de clases, así, uno de los entrevistados comentó desde su experiencia laboral que al principio fue algo entorpecida por lo estricto que es el currículo, dificultándose el poder planificar de mejor

manera sus clases.

*... Me costó acoplarme al sistema educativo de primeras, me daban planificaciones ya hechas que tenía que seguir estrictamente, no podía planificar destrezas que creía importantes porque el currículo no las consideraba deseables (Entrevista a Fabiola)*

Además, el abarcar varios temas durante un periodo lectivo provoca un déficit en el conocimiento significativo.

*... Yo creo que una de las causas es que lamentablemente el currículo ecuatoriano es demasiado extenso, que abarca todo, pero a la vez no abarca nada. (Entrevista a Mónica)*

En el área de matemáticas, por lo general las metodologías predominantes son tradicionales. Acorde a esta idea, Mónica ratifica y además menciona que no todas las metodologías pueden ser utilizadas en el área de las Matemáticas. Para abordar conceptos abstractos no se dispone de recursos necesarios para planificar la clase de manera más didáctica.

*... Cuando yo daba clases de álgebra, utilizaba el conductista [...]. Y lo aplicaba para que todos de alguna manera se motiven y traten de hacer los ejercicios. Otro que utilizaba es el de la experimentación, lo que hacíamos era trabajar en el laboratorio de matemáticas mediante guías y experimentación... (Entrevista a Mónica)*

Acorde a las metodologías usadas por los docentes, se afirma también.

*... En realidad se pretende emplear algo de constructivismo, pero seguimos*

*empleando la metodología de la clase magistral, esa es la que predomina en todos los sistemas educativos. (Entrevista a Ernesto)*

La metodología implementada en la clase de matemáticas es importante para que el estudiante comprenda un tema abstracto, por tanto, la opinión que tienen los docentes acerca de las metodologías tradicionales y las actuales, permite dar un enfoque a lo que se plantea en la propuesta didáctica.

*... Los enfoques tradicionales son mal vistos. Sin embargo, en matemáticas son muy empleados [...]. Una de las pedagogías actuales es el aula invertida y que se la usó muchísimo en la pandemia, porque fomentaba de alguna manera el aprendizaje autónomo. [...]. (Entrevista a Mónica)*

Con respecto al aprendizaje de las matemáticas, la información brindada por los entrevistados da a conocer una perspectiva de las dificultades que pueden presentar los estudiantes de educación Básica y Educación Superior.

Una de las dificultades más claras que presentan los estudiantes de educación básica, es la introducción de nuevos conceptos a la Aritmética, aquellas se han visto reflejadas al momento de trabajar con conceptos abstractos que conlleva el álgebra, para poder comprobar esto, Mónica afirma que:

*... la dificultad que tienen los estudiantes del colegio es que no insertan de manera correcta el tema álgebra, porque los niños están acostumbrados a trabajar con números, después ven una letra y eso se les dificulta bastante [...] dicen, pero ¿qué hace una letra aquí? (Entrevista Mónica)*

En secuencia, esta dificultad también está presente en estudiantes universitarios de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales, por lo que se ratifica,

*...los estudiantes de la carrera presentan serias dificultades en álgebra, porque vienen con deficiencias del colegio. Y a eso se suma, que van a una carrera en donde la matemática es bastante fuerte [...], tienen muchísimos problemas de despeje en el trabajo de ecuaciones, también, aunque no lo crean en sumas y restas. (Entrevista a Mónica)*

La matemática, al ser en su gran mayoría de conceptos abstractos, está limitada a un lenguaje propio que permite la representación correcta de una operación, notación matemática propia o una fórmula matemática según ciertos criterios, y la dificultad que presentan los estudiantes es el involucrar el cambio de concepciones entre el lenguaje matemático.

*... la principal razón es el cambio de lenguaje matemático, porque digamos en el nivel básico los estudiantes ven lo que es la aritmética, entonces solo hacen operaciones con números y ahora pasan al lenguaje algebraico, donde las ecuaciones tienen letras y eso genera mucha confusión en los estudiantes. (Entrevista a Ernesto)*

Pese a que muchos docentes de educación secundaria se enfrentan con la dificultad de transmitir conceptos complejos como las propiedades de las ecuaciones, en algunos casos optan por explicar de una manera errónea y por ello muchos de los estudiantes presentan gran dificultad en la educación superior al trabajar con fórmulas o ecuaciones más complejas,

evaluando esta idea, un entrevistado ejemplifica esta falencia.

*... como profesora de la carrera he visto muchísimas falencias en ecuaciones, ejemplificando. Lo que está multiplicando pasa dividiendo [...]. Y yo a los estudiantes les digo, bueno, los números o las letras no tienen pies para pasar de un lado a otro. (Entrevista a Mónica)*

Otra de las dificultades que los docentes transmiten a los estudiantes es el hecho de adoptar un modelo de aprendizaje memorístico, en el que el estudiante adquiere la capacidad de replicar los procedimientos realizados por el docente, en vez de analizar lo que realmente está haciendo o realizar una resolución lógica de un problema en concreto.

*... el aprendizaje memorístico [...]. De nada sirve porque el estudiante únicamente se centra en repetir pasos previamente identificados en lugar de analizar y proponer soluciones desde el propio entendimiento del ejercicio. (Entrevista a Eduardo)*

En este mundo globalizado donde predominan las tecnologías, las redes sociales y demás, la pregunta realizada es, ¿El mal uso de la tecnología puede dificultar el aprendizaje de los estudiantes? Refiriendo incluso el uso excesivo de las redes sociales en la sociedad, sabiendo que, dentro del currículo priorizado de matemática, se indica que el docente debe procurar la concientización o una mediación de los medios.

*... No le echaría la culpa directamente a que el estudiante no aprende porque esté en redes sociales, Yo creería también que tiene muchísimo que ver la enseñanza que está dando el docente [...]. Entonces, no apuntaría a que ese sea el principal problema. (Entrevista a Mónica)*

Se puede afirmar que la problemática planteada es aseverada con la información brindada por los docentes, además de extenderla y generar un enfoque más amplio, del cual nos permitió partir para la estructuración de los contenidos.

Sintetizando la información presentada de la enseñanza aprendizaje, se evidencia que las dificultades pueden devenir de los siguientes factores: El tiempo necesario para abordar los contenidos planteados por el currículo, que a su vez es muy rígido teniendo como consecuencia la incapacidad de realizar planificaciones con estrategias innovadoras, así como, la falta de recursos en los centros educativos afectando al aprendizaje significativo de los estudiantes y por último la transición de un lenguaje común a un lenguaje matemático donde se utilizan letras y números en conjunto para la representación de operaciones variadas.

### **2.5.2 Propuesta didáctica.**

Dado que la enseñanza es un proceso no solo ligado en los estudiantes, sino que involucra de manera más participativa al docente. Esta intervención tiene que estar involucrada con la creatividad atada a la metodología usada por el profesorado al momento de impartir una clase. Cuando nos referimos a esa creatividad hacemos referencia a las estrategias metodológicas que usan, las cuales motivan al estudiante y causa un interés positivo en su proceso de aprendizaje. Por lo tanto, la idea de realizar entrevistas a los docentes de la Universidad es rescatar información importante sobre la perspectiva que ellos tienen de la educación y como se la desarrolla en instituciones educativas, por ello es importante tomar en cuenta las metodologías y recursos que recomiendan acoplarlas a la propuesta didáctica.

Dichas estrategias metodológicas aplican el uso de recursos didácticos los cuales pueden ser de diferentes tipos, ya sean digitales o tangibles, que facilitan la comprensión de conceptos, generando un aprendizaje más efectivo. Como Mónica expresa

*... Podría trabajar con balanzas para mostrar que, lo que estoy haciendo a un lado, se tiene que hacer al otro lado [...]. En material tecnológico, me inclinaría por una aplicación móvil [...]. Se podría utilizar también un escape room en donde está relacionado con la gamificación... (Entrevista a Mónica)*

Además, indicó los recursos con los cuales se cuentan y el estudiante ya está familiarizado con ellos por ser los más reconocidos y de fácil acceso.

*... yo utilizaba el geogebra para impartir las clases y algún otro programa por ejemplo que les mostraba DESMOS, siempre intentando trabajar con un material concreto. (Entrevista a Mónica)*

Por ello es importante tomar en cuenta las metodologías y recursos que recomiendan acoplarlas a la propuesta didáctica.

*... Específicamente para ecuaciones, lo podríamos utilizar creando un objeto de aprendizaje, tal vez en e-learning. El ABP lo podríamos trabajar también con un aprendizaje colaborativo, pues fomenta más la participación y el involucramiento de todos los estudiantes. [...] (Entrevista a Mónica)*

Eduardo nos da a conocer las metodologías que usa en sus clases, y cómo estas favorecen en la enseñanza.

*... A mí me gusta muchísimo ocupar la metodología del ciclo de aprendizaje, en la cual voy ocupando momentos de anticipación, de construcción, de consolidación en mis clases, no es tampoco la única. Me gusta mucho la metodología dinámica que ocupa seis momentos [...], trato de avanzar, al menos los cinco primeros momentos de esa metodología. (Entrevista a Eduardo)*

El aprendizaje que se pretende que el estudiante adquiera por medio de la propuesta didáctica es el comprender correctamente las concepciones sobre el despeje de ecuaciones, y que lo aplique de la manera adecuada para la formación en la educación posterior en asignaturas afines a las matemáticas.

La opinión de los entrevistados sobre la importancia del dominio en temas que se aprenden del álgebra es trascendental en la formación universitaria de los estudiantes, siendo de utilidad en varias asignaturas. Además, en carreras profesionales que no están centradas netamente en las matemáticas.

*... no solo las que van de la mano con la rama de la matemática, sino también en la química. Porque en química también utilizamos ecuaciones. Entonces el despeje de fórmulas, el despeje o el trabajo con ecuaciones, forma las bases para las siguientes asignaturas [...]. (Entrevista a Mónica)*

En el orden de la idea anterior, cabe mencionar que en la física no se aborda este tema en concreto, ya sea en la física básica o avanzada, sin embargo, el conocimiento que el estudiante debe de tener sobre el despeje de ecuaciones favorece el aprendizaje, ya que en esta asignatura se les da magnitudes físicas reales a las incógnitas o letras.

*...El estudiante necesita poder despejar y resolver ecuaciones algebraicas porque todas las leyes de la física se plantean mediante ecuaciones. (Entrevista a Ernesto)*

Cómo toda metodología se debe llevar a cabo un proceso de evaluación, el cual indica los logros de aprendizaje obtenido por los estudiantes en el proceso de enseñanza. De esta manera, Fabiola complementa con una sugerencia para la fase evaluativa en la propuesta.

*... La evaluación no debe centrarse únicamente en lo cuantitativo, también se debe variar los instrumentos, por ejemplo: Lista de cotejo, fichas de observación, portafolio, cuestionario de opción múltiple o de preguntas abiertas, entre otros... (Entrevista a Fabiola)*

Como último punto, se avala la opinión conjunta de los entrevistados sobre el uso de una guía didáctica enfocada en la resolución y despeje de ecuaciones lineales y cuadráticas, que contengan material didáctico y una secuencia estructurada.

*... Sí, efectivamente. Yo consideraría que es una herramienta muy valiosa que puede acompañar al trabajo del docente, no reemplazarlo, sino acompañar el trabajo del docente de una manera muy eficaz. (Entrevista a Eduardo)*

*... Si, y más aún si es que a mí me dan pautas de cómo yo podría llevar una clase. Entonces yo sí usaría. (Entrevista a Mónica)*

*... En realidad creo que todo profesor desearía contar con un recurso que le ayude a enseñar sus clases. Entonces considero pertinente, por [...] el tiempo que tiene para planificar sus clases... (Entrevista a Ernesto).*

Tras haber analizado las respuestas de los docentes entrevistados, y teniendo en cuenta la problemática propuesta planteada al principio se puede evidenciar que en realidad hay varias dificultades que se presentan y entorpecen al desarrollo académico, por ejemplo se apreció que los docentes desean mejorar sus clases implementando material digital o tangible pero se ven limitados por la ausencia de recursos didácticos en instituciones educativas, además la disminución progresiva de la carga horario obliga a que docentes no tengan la oportunidad de aplicar diferentes metodologías para tener una clase de calidad y tengan que usar una metodología tradicional. También mencionaron que desde su punto de vista ven factible y de mucha ayuda hacer uso una guía didáctica con el manejo de material concreto y tecnológico para la enseñanza de ecuaciones de primer y segundo grado enfocándose en el despeje, ya que es un tema que muchas veces pasa desapercibido por los docentes y estudiantes, sin embargo, es sumamente importante para tomar asignaturas posteriores de más complejidad por lo que podrá ser de mucha utilidad para los estudiantes y su vida académica.

## Capítulo 3: Propuesta

### 3.1 Esquema de la propuesta

A continuación, se desarrollará la guía didáctica para la enseñanza-aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas, dirigida a docentes del área de matemática específicamente en los niveles de Educación Básica superior.

Dicha guía se compone de cinco clases determinadas por tres destrezas con criterio de desempeño, y se basan en la estructura correspondiente al ciclo del aprendizaje contemplando sus tres momentos; anticipación, construcción y consolidación con su respectiva evaluación de la destreza tratada. Conjuntamente se presentan metodologías diversas en el desarrollo de las actividades para que la clase sea lo más atractiva, todo esto con el uso de recursos didácticos presentes en la propuesta.

Cabe recalcar que las actividades planteadas constan con un límite de tiempo estimado que puede variar según la conveniencia del docente y las necesidades de los estudiantes, así también, se cuenta con el solucionario de las fichas de trabajo, las mismas que se encuentran al final de cada clase para la distribución a los estudiantes.



**GUÍA**

*DESPEJE DE  
ECUACIONES*

REALIZADO POR:

*José Cajilima y Angelo Pico*

# DESPEJE Y RESOLUCIÓN DE ECUACIONES

Ecuaciones de primer grado  
Ecuaciones de segundo grado

Formulas

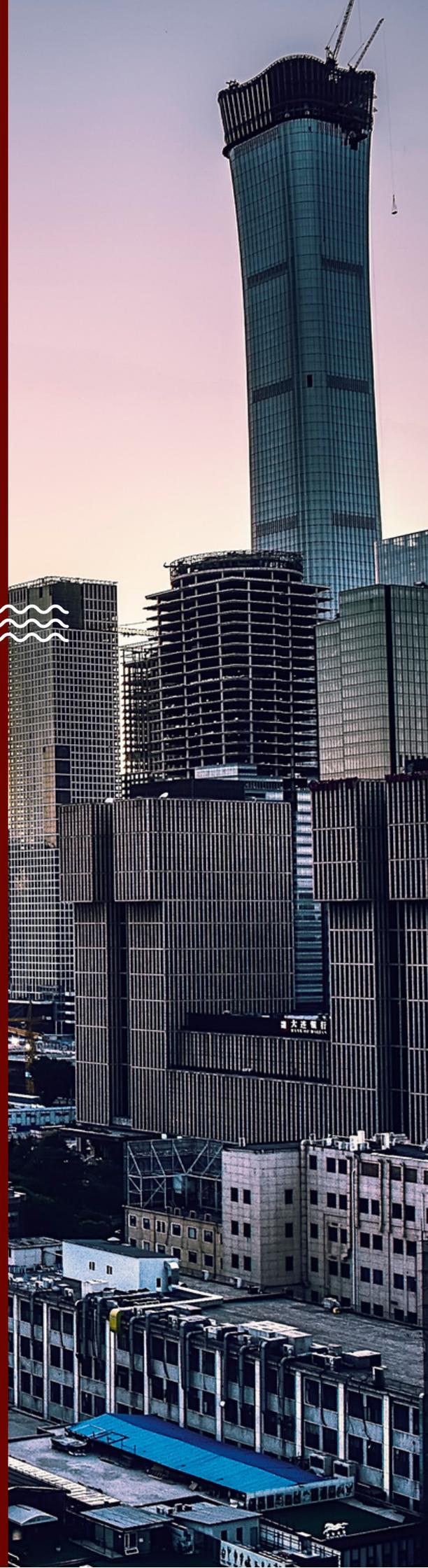


**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**Facultad de Filosofía, Letras y  
Ciencias de la Educación**

**Director:** Ing. Fabián Bravo

**Autores:** José Cajilima  
Angelo Pico



# INTRODUCCIÓN

Con relación a lo propuesto en el Currículo Ecuatoriano, la presente guía didáctica, para la enseñanza-aprendizaje, dará a conocer una secuencia enfocada en el despeje y resolución de ecuaciones, con el objetivo de generar un aprendizaje significativo en el estudiantado.

Dicha propuesta didáctica consta de 3 guías correspondientes a las Destrezas con Criterio de Desempeño (DcCD), cuya estructura corresponde al ciclo del aprendizaje en sus tres momentos: anticipación, construcción y consolidación. Además, se presenta actividades para los estudiantes y la respectiva evaluación. Se propone un tiempo estimado para cada actividad, mismas que pueden ser modificadas por el docente como mejor crea conveniente.

En cada una de las planificaciones encontrará pautas a seguir para el desarrollo de la clase, como actividades que involucran la participación del estudiante, que incentiven el pensamiento crítico y lógico. Adicional a lo anterior, se incluye diferentes materiales didácticos caracterizados como: multimedia, tecnológico, kinestésico, etc.

# ÍNDICE



## CLASE 1

Introducción a ecuaciones

## CLASE 2

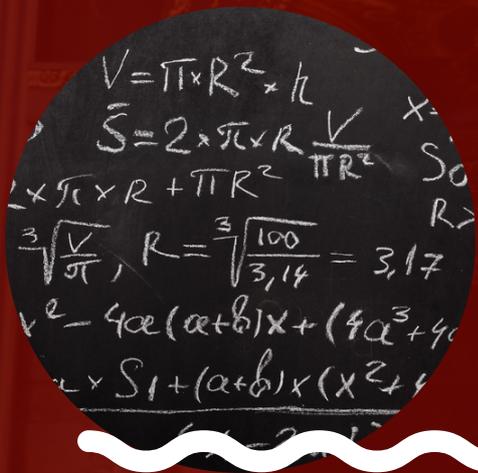
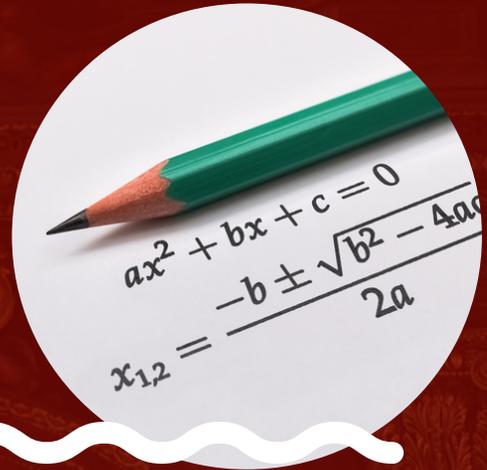
Resolución de ecuaciones de primer grado

## CLASE 3

Introducción a ecuaciones de segundo grado

## CLASE 4

Resolución de ecuaciones de segundo grado



## CLASE 5

Importancia de las fórmulas (matemática, física, química y biología)

# Clase 1

## INTRODUCCIÓN A ECUACIONES

TIEMPO ESTIMADO: 80 MINUTOS

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

M.4.1.10 RESOLVER ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA EN R EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Autores

JOSÉ CAJILIMA  
ANGELO PICO





# ACTIVIDADES DE APERTURA



TIEMPO APROXIMADO  
20 MINUTOS

Formar grupos de 3 estudiantes y socializar la siguiente actividad.



Cada grupo tendrá que identificar una situación o problema en la vida cotidiana donde se pueda identificar una igualdad.

Para ello dar dos ejemplos modelo como base de introducción y especificar la igualdad.



## EJEMPLO 1



- Cuando realizamos las compras, cada fruta tiene su precio específico, si compramos 1 manzana nos cuesta 0.25 ctv., ¿Si cuando compramos 4 manzanas cuánto nos costará?

.....1\$.....

Escribir en la pizarra la igualdad.



UNA MANZANA = 0.25 \$  
CUATRO MANZANAS = 1\$  
IGUALDAD ENTRE CANTIDAD Y  
COSTO

## EJEMPLO 2



- Para jugar necesitamos de dos personas de diferente masa corporal, para que la una suba y la otra baje, la pregunta es:
- ¿Qué pasaría si dos personas de la misma masa corporal se suben en un sube y baja sin realizar ninguna fuerza de impulso?

Escribir en la pizarra la igualdad.

PERSONA 1 50 KG  
PERSONA 2 60 KG  
50 KG DIFERENTE 60 KG

PERSONA 1 55 KG  
PERSONA 2 55 KG  
55 KG = 55 KG

Trabajar la siguiente actividad en grupo de 3 estudiantes, luego de haber dado la explicación anterior.



La sopa de letras ayuda a familiarizar al estudiante, ya que contiene palabras que van a estar presentes en la clase.

## Ficha #1

### Introducción a las ecuaciones

P	A	L	G	E	B	R	A	I	C	A	S	U	L
L	A	E	X	P	R	E	S	I	O	N	E	S	C
P	J	F	W	W	A	M	K	B	E	G	T	M	I
O	M	Z	O	H	S	W	J	X	F	B	E	D	T
R	Y	U	Q	Y	N	Z	K	D	I	U	R	A	V
I	G	U	A	L	D	A	D	S	C	M	M	J	D
Z	T	R	A	N	S	P	O	S	I	C	I	O	N
A	Z	B	A	L	A	N	Z	A	E	H	N	W	S
Y	P	L	P	S	Q	I	S	R	N	F	O	I	Q
N	B	W	Z	C	V	U	B	F	T	R	G	X	B
A	E	C	U	A	C	I	O	N	E	Y	K	M	R
S	K	E	Q	U	I	V	A	L	E	N	C	I	A
Q	Z	E	B	F	I	N	C	O	G	N	I	T	A
V	E	Q	U	I	L	I	B	R	I	O	U	S	X

educima.com

- ALGEBRAICAS
- BALANZA
- COEFICIENTE
- ECUACION
- EQUILIBRIO
- EQUIVALENCIA
- EXPRESIONES
- IGUALDAD
- INGONNITA
- TERMINO
- TRANSPOSICION

Al final de la clase se encuentran la ficha de trabajo del estudiante #1.

Las respuestas están marcadas de color amarillo.

Mencionar que durante las clases se trabajaran con las palabras usadas.



SE DARÁ UN LIMITE ESTIMADO DE 10 MINUTOS

# ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

El docente expone de manera magistral ejemplos de igualdad y desigualdad con la balanza.

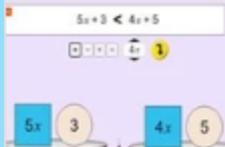


TIEMPO APROXIMADO  
50 MINUTOS



Hacer uso de la balanza o simulador presentado a continuación, para que el estudiante tenga una representación visual de una igualdad.

SERÁ NECESARIO TENER  
OBJETOS CON MASAS  
DISTINTAS PARA PODER  
TRABAJAR CON LA  
BALANZA.



## Balanza Algebraica de Ecuaciones

Juego de la balanza algebraica con ecuaciones para explorar online, en el que...



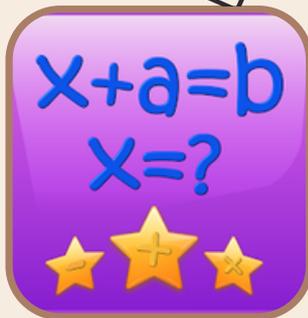
<https://www.cokitos.com/balanza-algebraica-de-ecuaciones/play/>



Puede recomendar el uso de las siguientes aplicaciones, para que el estudiante pueda repasar y reforzar los conocimientos.

PLAY

SCAN ME



SCAN ME



Colocamos un objeto de 10 gramos a la derecha de la balanza y a la izquierda uno de 5 gramos.



Hacer que el estudiante observe una desigualdad por el estado de desequilibrio de la balanza.



Colocamos un objeto de cantidades iguales a los dos lados de la balanza. Ej: 10 gramos o 5 gramos a cada lado.



Hacer que el estudiante observe el equilibrio de la balanza.



Al finalizar la experimentación, el docente realiza las siguientes preguntas.



Al final de la clase se encuentran la ficha de trabajo del estudiante #2.

## Ficha #2

- Con respecto a la experimentación realizada.

Responder las siguientes preguntas.

1.- ¿Qué sucede al añadir cantidades diferentes?

**Se altera el equilibrio de la balanza.**

2.- Una balanza en equilibrio, ¿Si se añade o retira cantidades iguales en ambos lados que ocurre?

**Se mantiene el equilibrio en la balanza.**

3.- ¿Qué realizamos para ir desde una desigualdad a la igualdad?

**Añadimos cantidades a un lado de la balanza hasta alcanzar un equilibrio.**

Las respuestas guías están marcadas de color azul.



*Dar espacio para responder dudas e inquietudes*

### Nota para el docente

Guiar en las respuestas esperadas, si es necesario, expresar más ejemplos de desigualdad e igualdad con la balanza.



SE DARÁ UN LIMITE ESTIMADO DE 10 MINUTOS



## SE CONSTRUYE UNA DEFINICIÓN DE IGUALDAD CON LOS ESTUDIANTES



Repartir un post it (Tarjetas) a cada estudiante y pedir que anoten una palabra que defina "igualdad matemática", posterior tendrán que pegar cada post it en el pizarrón para la socialización y conjuntamente armar una definición.



**Definición:** Igualdad matemática es la proposición de equivalencia existente entre dos expresiones algebraicas conectadas a través del signo = en la cual, ambas expresan el mismo valor.

# INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES

El docente expone de manera magistral la igualdad entre dos expresiones algebraicas.



Hacer uso de la balanza e introducir objetos con magnitudes establecidas y otros objetos con magnitud desconocida.

MARCAR EL VALOR DE LA MASA DE ALGUNOS OBJETOS Y TENER OTROS CON MASA DESCONOCIDA, MARCARLAS CON UNA LETRA ALGUNA DE ELLAS.



Representar en la balanza una igualdad entre dos cantidades, a la izquierda colocar un valor desconocido y 3 masas de 5kg, al lado derecho colocar una masa de 8kg.



Hacer que el estudiante entienda que existen cantidades que pueden ser desconocidas y que pese a ello establecen una igualdad.



## Nota para el docente

Realizar varios ejemplos con las cantidades que se disponen, establecer una relación entre incógnita y cantidad fija.

Luego de realizar algunos ejemplos con el uso de la balanza, concluir en la diferenciación entre incógnita y coeficiente.



Mencionar que las incógnitas pueden ser cualquier letra y los coeficientes ocupan valores establecidos, dar el primer ejemplo de cada uno y solicitar 3 ejemplos adicionales.

## Incógnita

<input type="radio"/>	x, y, z.
<input type="radio"/>	a
<input type="radio"/>	A
<input type="radio"/>	M
<input type="radio"/>	n

## Coeficiente

<input type="radio"/>	10
<input type="radio"/>	5
<input type="radio"/>	2.5
<input type="radio"/>	7/3
<input type="radio"/>	$\pi$

Dejar en claro que la igualdad entre cantidades desconocidas y coeficientes establecidas se la conoce como ecuación.



SE CONSTRUYE UNA DEFINICIÓN DE ECUACIÓN CON LOS ESTUDIANTES



- **Definición:** Una ecuación es una igualdad algebraica en la cual aparecen letras (incógnitas) con valor desconocido.

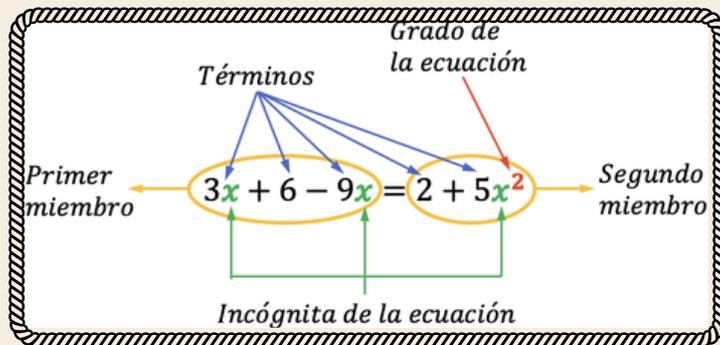
El docente expone de manera magistral algunas características de una ecuación de primer grado



Primero se establece los elementos de una ecuación.



IGUALDAD



$$\begin{array}{r} 2a+3b=16 \\ 2a-4b=2 \\ \hline 7b=14 \\ b=2 \end{array}$$

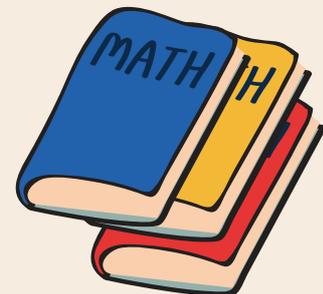
ECUACIÓN

Toda ecuación es una igualdad, sin embargo no todas las igualdades son ecuaciones



A continuación se establece la definición de "grado de una ecuación"

El grado de cualquier ecuación se denota por el mayor exponente de la incógnita.



En el caso de esta clase trabajaremos con ecuaciones de primer grado con 1 incógnita



Por último se deja en claro la interpretación de resolver una ecuación lineal.

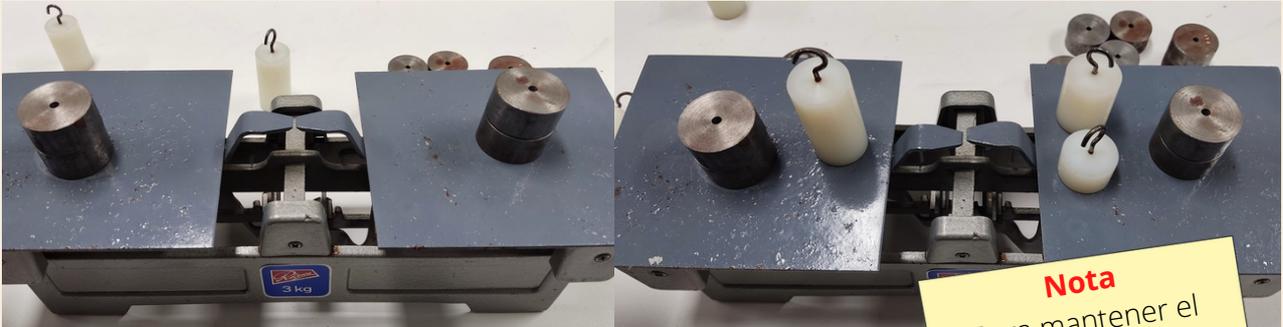


Resolver una ecuación lineal es hallar el valor de la incógnita que comprueba la igualdad de la ecuación



Representar una ecuación en la balanza y trabajar con los estudiantes formulando la siguiente pregunta.

¿Que pasa si aumentamos cantidades iguales a los dos lados de una balanza en equilibrio?



### Nota

Para mantener el equilibrio de la balanza se necesita sumar o restar la misma cantidad a cada lado.



### Actividad de reflexión

Según la demostración realizada.

1. ¿Qué pasa si restamos el mismo peso en ambos lados de la balanza?
2. ¿Qué pasa si duplicamos o triplicamos el mismo peso a los dos lados de la balanza?
3. ¿Qué pasa si reducimos a la mitad el mismo peso a los dos lados de la balanza?

## TRANSFORMACIONES PARA RESOLVER ECUACIONES



Establecer las siguientes reglas para resolver ecuaciones.

- **Regla de la suma:** Podemos sumar (o restar) a ambos miembros de una igualdad el mismo número y la igualdad sigue siendo equivalente.
- **Regla del producto:** Podemos multiplicar (o dividir) ambos miembros de una igualdad por el mismo número (distinto de 0) y la igualdad sigue siendo equivalente.





SE CONSTRUYE UNA DEFINICIÓN DE  
TRANSPOSICIÓN DE TÉRMINOS  
(DESPEJE) LOS ESTUDIANTES

- **Definición:** Consiste en pasar las incógnitas a un lado y los números a otro. Es decir, la parte literal a un lado y el término independiente a otro.



Reglas para la transposición de términos.

**Transposición de la suma:** restar cantidades iguales en ambos miembros de la ecuación.

$$+ (-) = - (-) \quad \text{Ejm: } x - 5 = +3$$

$$x + 5 - 5 = -3 - 5$$

$$x = -8$$

**Transposición de la resta:** Sumar cantidades iguales en ambos miembros de la ecuación.

$$- (+) = + (+) \quad \text{Ejm: } x - 5 = +3$$

$$x - 5 + 5 = -3 + 5$$

$$x = 8$$

**Transposición de la multiplicación:** Dividir cantidades iguales en ambos miembros de la ecuación.

$$\frac{*}{(+)} = \frac{\div}{(+)} \quad \text{Ejm: } x * 5 = \frac{1}{3}$$

$$x * \frac{5}{5} = \frac{1}{3} * \frac{1}{5}$$

$$x = \frac{1}{15}$$

**Transposición de la división:** Multiplicar cantidades iguales en ambos miembros de la ecuación.

$$\div (*) = * (*) \quad \text{Ejm: } \frac{x}{5} = (3 * 2)$$

$$\frac{x}{5} * 5 = (6) * 5$$

$$x = 30$$

+	=	-
×	=	÷
√	=	() <sup>2</sup>
<i>Exp</i>	=	<i>log</i>

# ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN



TIEMPO APROXIMADO  
10 MINUTOS

- Retroalimentación de los temas tratados.
- Resolución de inquietudes.
- Los estudiantes resolverán el siguiente taller en casa.

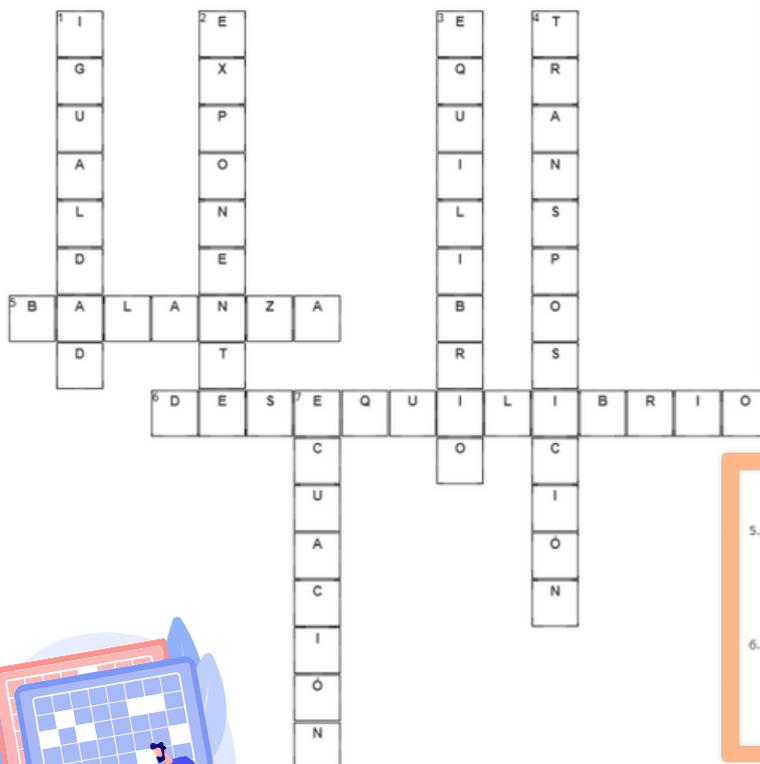


## Preguntas

### Tarea Autónoma

1.- Completa el siguiente crucigrama.

Introducción a las ecuaciones



### Verticales

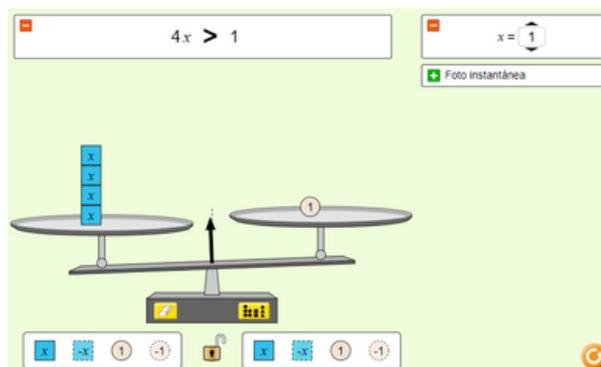
1. La proposición de equivalencia existente entre dos expresiones algebraicas conectadas a través del signo =.
2. El grado de cualquier ecuación se denota por el mayor ..... de la incognita.
3. Estado de la balanza que representa la igualdad entre 2 valores.
4. Consiste en pasar las incógnitas a un lado y los números a otro.
7. Es una igualdad algebraica en la cual aparecen letras con valor desconocido

### Horizontales

5. Instrumento que sirve para verificar la igualdad entre 2 cantidades.
6. Estado de la balanza que representa la desigualdad entre 2 valores.

## Tarea Autónoma

2.- Responder las siguientes preguntas



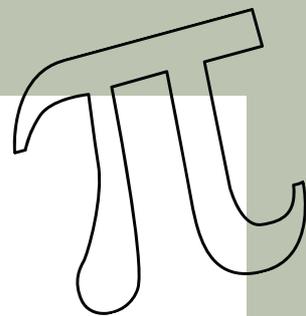
- El estado actual de la balanza es en **desequilibrio**, porque los valores de la derecha e izquierda son **diferentes**.
- Si  $X=1$ , ¿A qué lado se debe añadir un valor para que se cumpla la igualdad?

**Se debe añadir más al lado derecho.**

- ¿Que valor se debe añadir?  
**3 unidades.**



Al final de la clase se encuentran la ficha de trabajo autónomo del estudiante.



# FICHA #1

Nombre: .....

Curso: .....

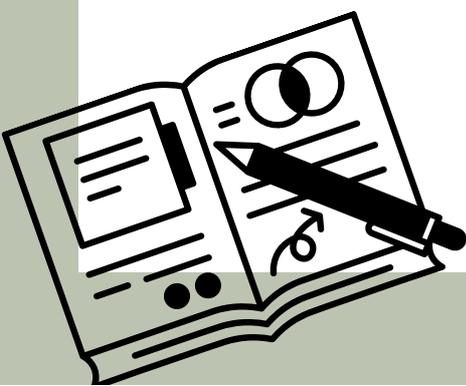
Fecha: .....

- Buscar en la sopa de letras todas las palabras relacionadas con las ecuaciones.

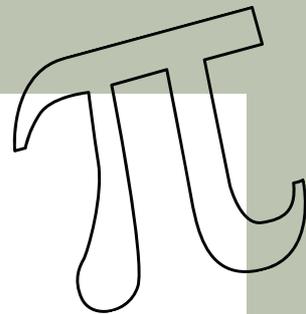
## Introducción a las ecuaciones

P	A	L	G	E	B	R	A	I	C	A	S	U	L
L	A	E	X	P	R	E	S	I	O	N	E	S	C
P	J	F	W	W	A	M	K	B	E	G	T	M	I
O	M	Z	O	H	S	W	J	X	F	B	E	D	T
R	Y	U	Q	Y	N	Z	K	D	I	U	R	A	V
I	G	U	A	L	D	A	D	S	C	M	M	J	D
Z	T	R	A	N	S	P	O	S	I	C	I	O	N
A	Z	B	A	L	A	N	Z	A	E	H	N	W	S
Y	P	L	P	S	Q	I	S	R	N	F	O	I	Q
N	B	W	Z	C	V	U	B	F	T	R	G	X	B
A	E	C	U	A	C	I	O	N	E	Y	K	M	R
S	K	E	Q	U	I	V	A	L	E	N	C	I	A
Q	Z	E	B	F	I	N	C	O	G	N	I	T	A
V	E	Q	U	I	L	I	B	R	I	O	U	S	X

[educima.com](http://educima.com)



- ALGEBRAICAS
- COEFICIENTE
- EQUILIBRIO
- EXPRESIONES
- INCOGNITA
- TRANSPOSICION
- BALANZA
- ECUACION
- EQUIVALENCIA
- IGUALDAD
- TERMINO



# FICHA #2

**Nombre:**.....

**Curso:**.....

**Fecha:**.....

- Con respecto a la experimentación realizada en clase.

Responder las siguientes preguntas.

1.- ¿Qué sucede al añadir cantidades diferentes?

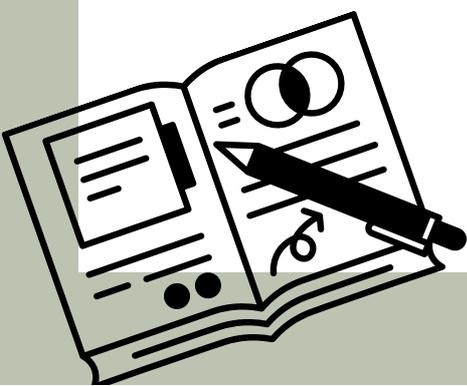
.....  
.....  
.....

2.- Una balanza en equilibrio, ¿Si se añade o retira cantidades iguales en ambos lados que ocurre?

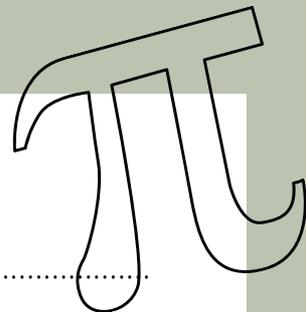
.....  
.....  
.....

3.- ¿Qué realizamos para ir desde una desigualdad a la igualdad?

.....  
.....  
.....



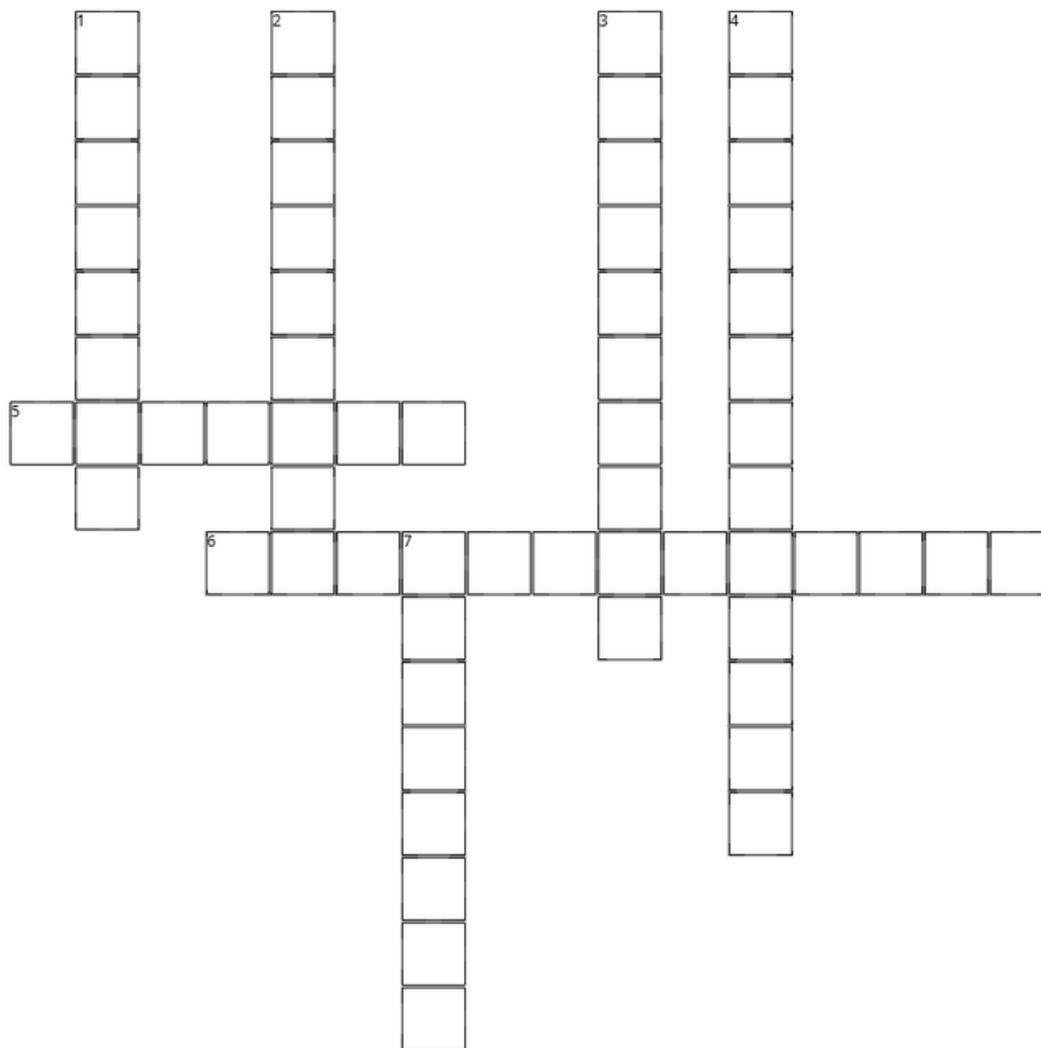
# TAREA AUTÓNOMA



Nombre: ..... Curso: .....

Fecha: .....

## Introducción a las ecuaciones

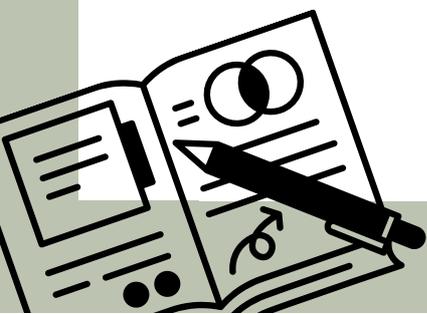


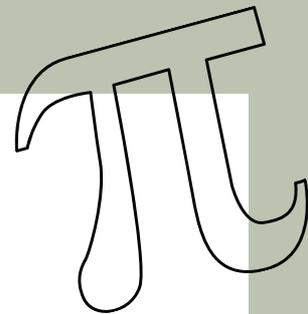
### Horizontales

- Instrumento que sirve para verificar la igualdad entre 2 cantidades.
- Estado de la balanza que representa la desigualdad entre 2 valores.

### Verticales

- La proposición de equivalencia existente entre dos expresiones algebraicas conectadas a través del signo =.
- El grado de cualquier ecuación se denota por el mayor ..... de la incognita.
- Estado de la balanza que representa la igualdad entre 2 valores.
- Consiste en pasar las incógnitas a un lado y los números a otro.
- Es una igualdad algebraica en la cual aparecen letras con valor desconocido





2.- Responder las siguientes preguntas

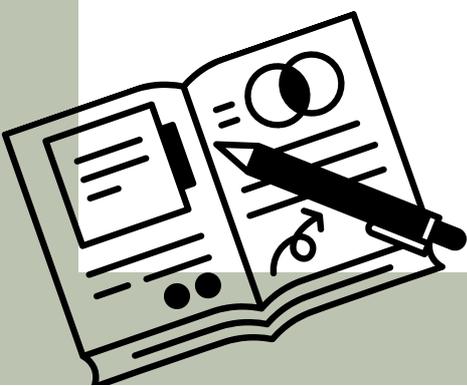
• El estado actual de la balanza es en ....., porque los valores de la derecha e izquierda son .....

• Si  $x=1$ , ¿A qué lado se le debe añadir un valor para que se cumpla la igualdad?

.....  
.....

• ¿Que valor se le debe añadir?

.....  
.....



## Clase 2

# RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO

TIEMPO ESTIMADO: 80 MINUTOS

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

M.4.1.10 RESOLVER ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA EN R EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Autores

JOSÉ CAJILIMA  
ANGELO PICO





# ACTIVIDADES DE APERTURA



TIEMPO APROXIMADO

15 MINUTOS

Formar parejas y socializar la siguiente actividad referente a un modelo de aprendizaje basado en problema (ABP).



Cada pareja tendrá que reflexionar de la siguiente actividad y dar respuesta a:

## ABP



Al final de la clase se encuentran la ficha de trabajo del estudiante #1.

- Sigue las siguientes instrucciones y verifica el resultado.

- 1 Piensa un número.
- 2 Súmale 5.
- 3 Multiplícalo por 2.
- 4 Al resultado réstale 4.
- 5 Divide lo que te salga entre 2.
- 6 Si le restas el número que pensaste,

¿Acaso obtuviste un número 3?

**Nota**  
Mencionar que todo los procedimientos se los realizan a la respuesta final del paso anterior.



## Actividad de reflexión

Resolver las siguientes preguntas con respecto a la actividad.

-El resultado final fue 3?

**Si, el resultado fue 3.**

-Fueron capaces de representar mediante un modelo matemático?

$$\frac{((x + 5) * 2) - 4}{2} - x = 3$$

-¿Pueden explicar el por qué siempre da el resultado?

**Porque, siempre se se elimina el numero pensado.**



# ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN



TIEMPO APROXIMADO  
30 MINUTOS

Para esta segunda parte de la clase se realizara ejercicios con la participación de los estudiantes, mantener los equipos formados de manera que la participación sea más dinámica.



Plantear el siguiente ejercicio base y resolver en conjunto a los estudiantes.

$$\text{Apple} + \text{Apple} + \text{Apple} = 30$$

$$\text{Apple} + \text{Banana} + \text{Banana} = 18$$

$$\text{Banana} - \text{Orange} = 2$$

$$\text{Banana} + \text{Orange} + \text{Apple} = X$$

Escribir en la pizarra la igualdad.

$$M + M + M = 30 \Rightarrow 3M = 30 \Rightarrow M = 10$$

$$M + B + B = 18 \Rightarrow 10 + 2B = 18 \Rightarrow B = 4$$

$$B - N = 2 \Rightarrow 4 - N = 2 \Rightarrow N = 2$$

$$B + N + M = ? \Rightarrow 4 + 2 + 10 = X \Rightarrow X = 16$$

Realizar un ejemplo de como resolver una ecuación de primer grado, explicar paso a paso de manera analítica y a través del simulador o balanza.



Revisar el siguiente material donde se explica los procedimientos para resolver a través del modelo de la balanza



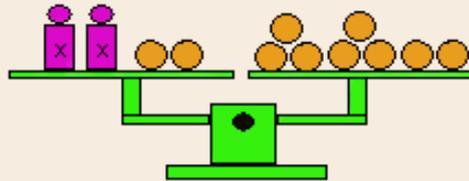
<https://www.youtube.com/watch?v=riYE5cTKWYs>

### EJEMPLO 1



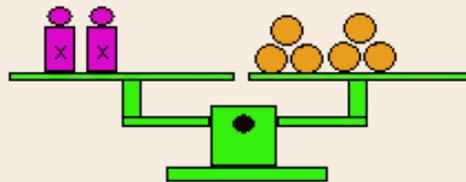
Resolver la siguiente ecuación lineal:  $2x + 2 = 8$

$$2x + 2 = 8 \quad \Rightarrow$$



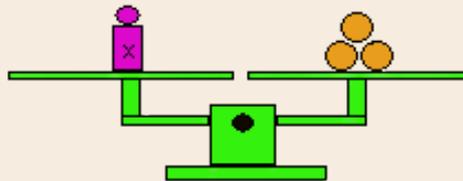
$$2x + 2 - 2 = 8 - 2$$

$$2x = 6 \quad \Rightarrow$$



$$\frac{2x}{2} = \frac{6}{2}$$

$$x = 3 \quad \Rightarrow$$



## EJEMPLO 2



Resolver la siguiente ecuación lineal:  $5x - 3 = 2x + 6$

$$5x - 3 = 2x + 6$$

$$5x - 3 - 2x = 2x + 6 - 2x$$

$$3x - 3 = +6$$

$$3x - 3 + 3 = +6 + 3$$

$$3x = +9$$

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

$$x = +3$$



Socializar la siguiente actividad que sera trabajada en parejas.

### Ficha #2

- Indicaciones.
- Cada uno tendrá que crear una ecuación similar a las trabajadas en el clase e intercambiar con su compañero.
- Resolver los dos ejemplos propuestos y verificar los resultados.



Al final de la clase se encuentran la ficha de trabajo del estudiante #2.



SE DARÁ UN LIMITE ESTIMADO DE 5 MINUTOS



Plantear los siguientes ejemplos basado en problemas.

### EJEMPLO 2



La suma de un número y 34, es igual a la diferencia entre 123 y 47.  
¿Cuál es el número?

$$\begin{aligned}x+34 &= 123-47 \\x+34-34 &= 76-34 \\x+0 &= 42 \\x &= 42\end{aligned}$$

### EJEMPLO 2



Un número disminuido en 15 es igual a la suma de 23 y 43. ¿Cuál es el número?

$$\begin{aligned}x-15 &= 23+43 \\x-15+15 &= 66+15 \\x+0 &= 81 \\x &= 81\end{aligned}$$

# ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN

Formar grupos de 4 estudiantes para la siguiente actividad, puede juntar dos parejas formadas en las actividades anteriores.



TIEMPO APROXIMADO  
35 MINUTOS



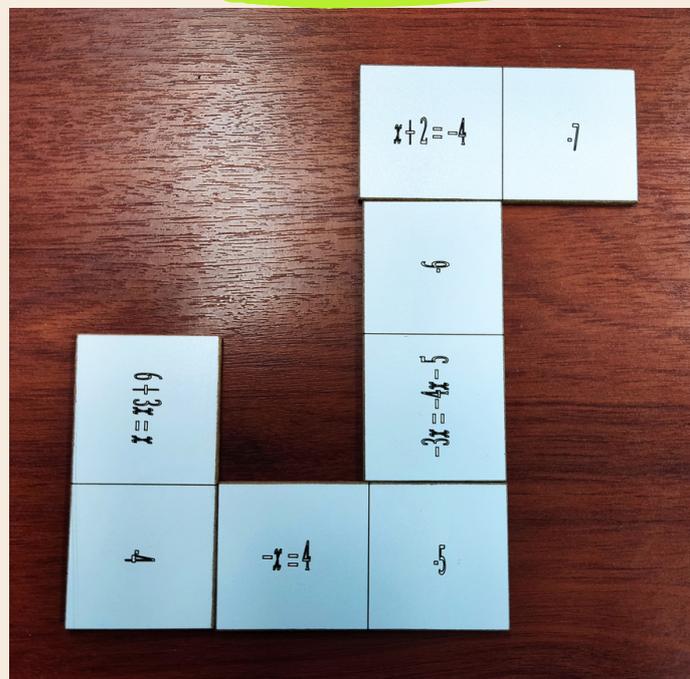
Presentar el juego de mesa "Dominó" aplicado a ecuaciones de primer grado.



Presentar las reglas del juego y un ejemplo para que se entienda la actividad.



**Ejemplo**



## Reglas.

1. Resolver la ecuación presentada en la izquierda de cada ficha.
2. El resultado de las ecuaciones se encuentran a la derecha de las ficha.
3. El resultado de la incógnita sera la siguiente ecuación que se resolverá.
4. Realizar esta actividad en secuencia según se obtiene los resultados.



Revisar el siguiente enlace donde encontrara el material referente al juego. Imprimir en hojas de cartulina.

<https://docs.google.com/document/d/1XH283LdU8SFy-5PyTyme0LeutGgYCHiVlr9Oi1vL730/edit?usp=sharing>



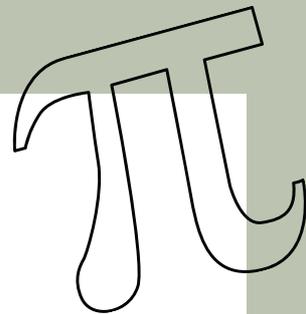
# EVALUACIÓN



Se propone evaluar la destreza con criterio de desempeño de manera grupal o general del curso, mediante los siguientes criterios planteados en la rubrica de evaluación.

## Rubrica de evaluación

<b>Unidad Educativa:</b>						
<b>Docente:</b>		<b>Asignatura:</b>	Matemáticas.			
<b>Curso:</b>		<b>Paralelo:</b>				
<b>Fecha:</b>						
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b>	M.4.1.10 Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en R en la solución de problemas.					
<b>Criterios</b>	<b>Excelente (5)</b>	<b>Muy bien (4)</b>	<b>Bien (3)</b>	<b>Regular (2)</b>	<b>Insuficiente (1)</b>	<b>Calificación 5/5</b>
<b>Respeto e integración en el grupo de trabajo</b>						
<b>Participación colectiva</b>						
<b>Comprende los conceptos de ecuación</b>						
<b>Dominio del tema</b>						
<b>Aplica correctamente los procedimientos de transposición de términos.</b>						
<b>Interpreta el resultado como solución a la igualdad</b>						
					<b>Total</b>	
<b>Grupo #:</b>					<b>Nota</b>	<b>.../10</b>



# FICHA #1

Nombre: .....

Curso: .....

Fecha: .....

**ABP**

- Sigue las siguientes instrucciones y verifica el resultado.

- 1 Piensa un número.
- 2 Súmale 5.
- 3 Multiplícalo por 2.
- 4 Al resultado réstale 4.
- 5 Divide lo que te salga entre 2.
- 6 Si le restas el número que pensaste,

¿Acaso obtuviste un número 3?

## Actividad de reflexión

Realizar las siguientes preguntas con respecto a la actividad.

-El resultado final fue 3?

.....

-Fueron capaces de representar mediante un modelo matemático?

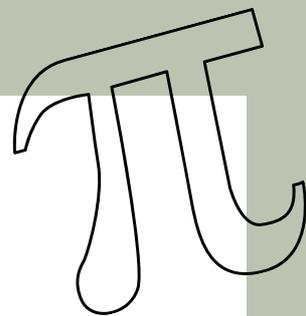
.....

-Pueden explicar el porque siempre da el resultado?

.....

.....





# FICHA #2

**Nombre:**.....

**Curso:**.....

**Fecha:**.....

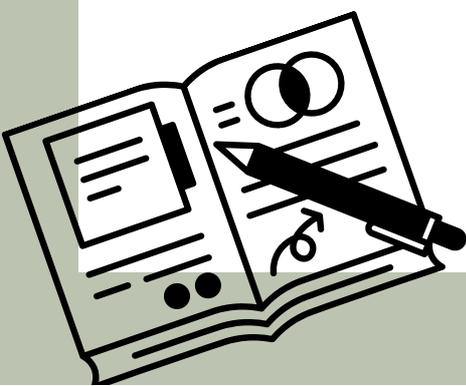
Realizar la siguiente actividad en parejas.

Indicaciones.

- Cada uno tendrá que crear en su ficha una ecuación similar a las trabajadas en el clase e intercambiar con su compañero de trabajo.
- Intercambia la ficha con tu compañero y resolver el ejemplos propuesto, verificar los resultados obtenidos.

1.- Proponer un ejemplo de una ecuación de primer grado.

2.- Realizar todo los procedimientos correspondientes a la solución de la ecuación.



## Clase 3

# INTRODUCCIÓN A ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO

TIEMPO ESTIMADO: 80 MINUTOS

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

M.4.1.60. APLICAR LAS PROPIEDADES DE LAS RAÍCES DE LA ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO CON UNA INCÓGNITA PARA RESOLVER PROBLEMAS.

Autores

JOSÉ CAJILIMA  
ANGELO PICO





## ACTIVIDADES DE APERTURA



TIEMPO APROXIMADO

10 MINUTOS



Dado que los estudiantes siempre se hacen las preguntas: ¿Para qué se estudian las ecuaciones cuadráticas?, ¿Que uso tienen en la vida cotidiana?. Se describen ejemplos de la vida cotidiana donde intervengan las ecuaciones cuadráticas.

Iniciar la clase dando ejemplos que introduzcan al tema, a la vez que motiven a los estudiantes.



Cada vez que lanzas o pateas una pelota al aire, se eleva y progresivamente disminuye su rapidez a medida que sube, luego desciende mientras que su velocidad aumenta.

**Aunque no lo creas se puede definir su posición en cualquier momento gracias a una ecuación cuadrática.**



Las ecuaciones cuadráticas te pueden servir a la hora de abrir un negocio para cuantificar la ganancia que podrías obtener.

**Así podrás tener una visión mas amplia de si tu negocio puede ser o no rentable.**



# ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

El docente expone de manera magistral las características de una ecuación cuadrática.



TIEMPO APROXIMADO

55 MINUTOS



Una ecuación de segundo grado tiene la siguiente forma:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

**a, b y c** son coeficientes que pertenecen al conjunto de los números reales, donde **a** tiene que ser diferente de 0.



Para el estudio de las ecuaciones de segundo grado o cuadráticas es importante reconocer los coeficientes presentes.

Se escribe una ecuación cuadrática en el pizarrón y se procede a indicar la característica de cada coeficiente.



$$4x^2 + 7x - 1 = 0$$

**a** corresponde al coeficiente que acompaña a la incógnita cuadrática, es decir **a=4**

**b** corresponde al coeficiente que acompaña a la incógnita lineal, es decir **b=7**

**c** corresponde al coeficiente que no acompaña a ninguna incógnita, es decir **c=-1**



Para evitar confusión en los estudiantes se da otro ejemplo con coeficientes no explícitos en la ecuación



Si la incógnita está presente y no tiene acompañante se dice que es igual a **1**

$x^2 - 3x = 0$

- a** corresponde al coeficiente que acompaña a la incógnita cuadrática, es decir **a=1**
- b** corresponde al coeficiente que acompaña a la incógnita lineal, es decir **b=-3**
- c** corresponde al coeficiente que no acompaña a ninguna incógnita, es decir **c=0**



Se pueden usar más ejemplos según crea conveniente el docente.

A continuación, se pide a los estudiantes que realicen la primera actividad descrita en las hojas de trabajo.



Al final de la clase se encuentran la ficha de trabajo del estudiante #1.

### Ficha #1

Identifica los coeficientes de una ecuación cuadrática

1-  $3x^2 + 5x + 8 = 0$   
**a = 3** **b = 5** **c = 8**

2-  $x^2 - 2x + 12 = 0$   
**a = 1** **b = -2** **c = 12**

3-  $-x^2 + 15x - 18 = 0$   
**a = -1** **b = 15** **c = -18**



SE DARÁ UN LIMITE ESTIMADO DE 5 MINUTOS



Antes de pasar a las posibles soluciones es necesario manifestar que las ecuaciones por lo general no siempre se plantean de la manera  $ax^2+bx+c=0$   
 En ciertos casos para que sea posible reconocer los coeficientes se necesita aplicar las propiedades algebraicas.

Se escribe una ecuación cuadrática desordenada en el pizarrón para dejarla de la manera correspondiente.



Para reconocer los coeficientes se necesita dejar a todos los términos a un lado de la igualdad

**Para ordenar los términos es necesario dominar la transposición de términos**

$$8x^2 = 12x - 9$$

$$8x^2 + 9 = 12x - 9 + 9$$

$$8x^2 + 9 - 12x = 12x - 12x$$

$$8x^2 + 9 - 12x = 0$$

$$8x^2 - 12x + 9 = 0 \longrightarrow ax^2 + bx + c = 0$$

Forma de ecuación cuadrática

A continuación, se pide a los estudiantes que realicen la segunda actividad descrita en las hojas de trabajo.



Al final de la clase se encuentran la ficha de trabajo del estudiante #2.

### Ficha #2

Ordena las siguientes ecuaciones cuadráticas, de tal manera que queden de la manera  $ax^2+bx+c=0$

$$4x^2 - 2x = -8x + 1$$

$$9 + x^2 = -x^2 + 10x$$

$$-5x = 15x^2 + 25$$



SE DARÁ UN LIMITE ESTIMADO DE 10 MINUTOS



Para profundizar sobre las posibles soluciones de la ecuación de segundo grado se explica el criterio del discriminante y la parábola.

### A tener en cuenta

Los valores de la incognita que logran cumplir la igualdad de una ecuación cuadrática se llaman **soluciones**

$$a + b = b + a$$

$$2 + 2 = 4$$



Resolver una ecuación de segundo grado o cuadrática, básicamente es hallar todas sus soluciones.



En el caso de la ecuación cuadrática puede haber hasta dos soluciones

Para determinar la solución de una ecuación cuadrática utilizaremos la fórmula general.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

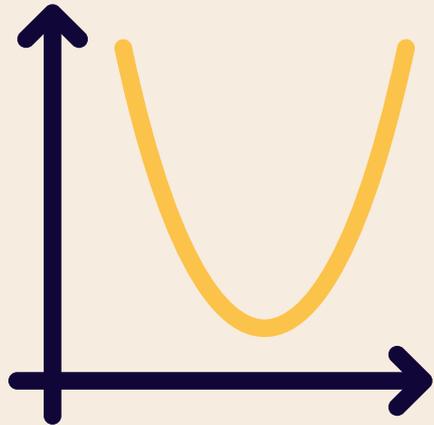


Algunas ecuaciones tienen dos soluciones, otras solamente solo una y otras no tendrán soluciones reales

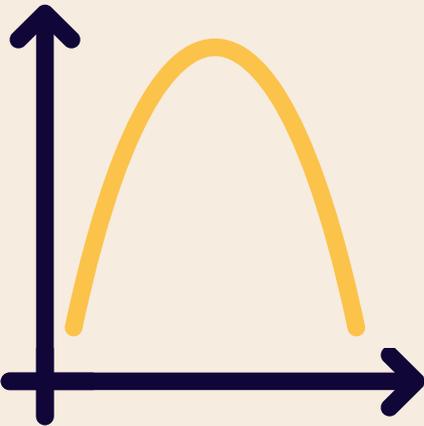


Con todo lo aprendido hasta ahora, hay que determinar la cantidad de soluciones presentes en una ecuación de segundo grado o cuadrática

La gráfica de una ecuación cuadrática se llama **parábola**.

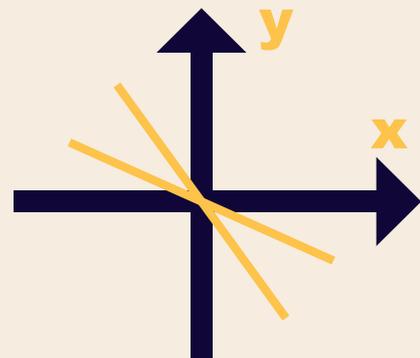


Si  $a > 0$ , entonces su vértice apunta hacia abajo.



Si  $a < 0$ , entonces su vértice apunta hacia arriba.

Si  $a = 0$ , la gráfica no es una parábola sino una línea recta.



Los cortes de la gráfica con el eje de la "X" representan las soluciones de la ecuación cuadrática.

$$b^2 - 4ac$$

No es necesario analizar su gráfica para saber si una ecuación cuadrática tiene o no soluciones. Para eso utilizamos el determinante

El docente profundizará acerca del discriminante de una ecuación cuadrática

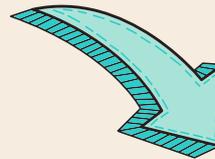


$$b^2 - 4ac$$

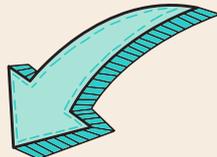


El discriminante puede ser positivo, cero o negativo y esto determinará cuántas soluciones o raíces existen en la ecuación cuadrática estudiada.

Un discriminante positivo indica que la ecuación tiene dos soluciones reales distintas



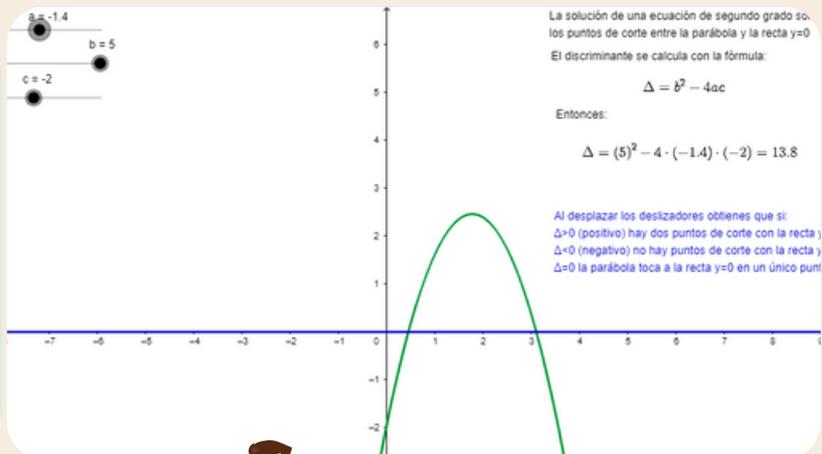
Un discriminante igual a cero indica que la ecuación tiene una solución real.



Un discriminante negativo indica que ninguna de las soluciones son números reales



Se recomienda el uso del siguiente simulador en Geogebra para reforzar los conocimientos sobre el discriminante y la interpretación de su resultado.



El docente hace notar la importancia de aplicar correctamente las propiedades algebraicas, para poder determinar los coeficientes



# ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN

Para esta actividad se evalúan los conocimientos con la ayuda del software Kahoot



TIEMPO APROXIMADO  
15 MINUTOS

# Kahoot!



<https://create.kahoot.it/course/25678982-de1b-46bd-9b65-f460be7e1db1>



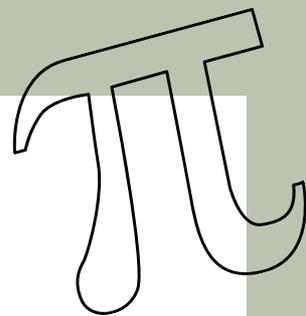
También se puede escanear el siguiente código QR.



El software cuenta con 8 preguntas que el estudiante tendrá que responder en un límite de tiempo.

Para que los estudiantes reflexionen acerca de los resultados, el docente hará la retroalimentación de cada pregunta.





# FICHA #1

Nombre: .....

Curso: .....

Fecha: .....

- Identifica los coeficientes de una ecuación cuadrática.

1.  $3x^2 + 5x + 8 = 0$

a = .....

b = .....

c = .....

2.  $x^2 - 2x + 12 = 0$

a = .....

b = .....

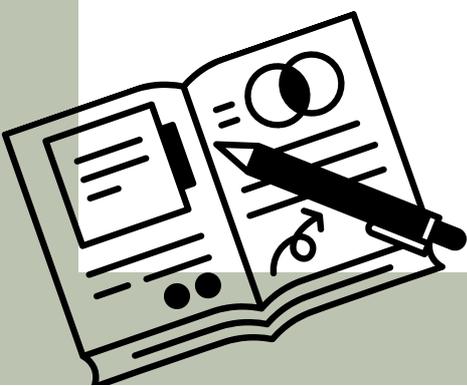
c = .....

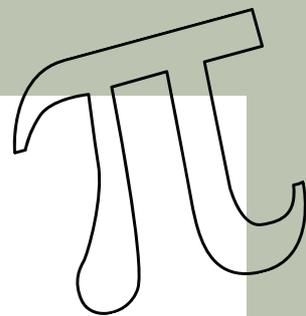
3.  $-x^2 + 15x - 18 = 0$

a = .....

b = .....

c = .....





# FICHA #2

**Nombre:**.....

**Curso:**.....

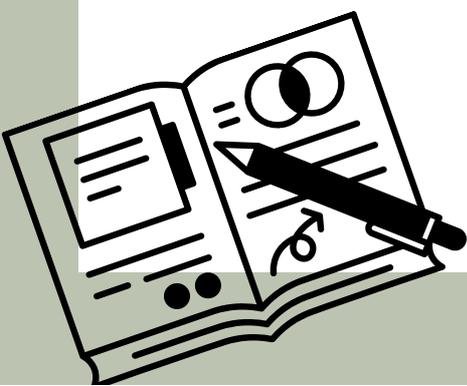
**Fecha:**.....

- Ordena las siguientes ecuaciones cuadráticas, de tal manera que queden de la manera  $ax^2+bx+c=0$

1.  $4x^2 - 2x = -8x + 1$

2.  $9 + x^2 = -x^2 + 10x$

3.  $-5x = 15x^2 + 25$



## Clase 4

# RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO

TIEMPO ESTIMADO: 80 MINUTOS

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

M.4.1.60. APLICAR LAS PROPIEDADES DE LAS RAÍCES DE LA ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO CON UNA INCÓGNITA PARA RESOLVER PROBLEMAS.

Autores

JOSÉ CAJILIMA  
ANGELO PICO





# ACTIVIDADES DE APERTURA



TIEMPO APROXIMADO  
15 MINUTOS

Para iniciar la clase el docente realiza una retroalimentación de los temas vistos en la anterior clase.



Para empezar se hará un recordatorio sobre las reglas de la transposición de terminos y los .

La transposición de terminos sirve para resolver ecuaciones.

- **Regla de la suma:** Podemos sumar (o restar) a ambos miembros de una igualdad el mismo número y la igualdad sigue siendo equivalente.

- **Regla del producto:** Podemos multiplicar (o dividir) ambos miembros de una igualdad por el mismo número (distinto de 0) y la igualdad sigue siendo equivalente.

**Transposición de la suma:** restar cantidades iguales en ambos miembros de la ecuación.

$$+ (-) = - (-)$$

**Transposición de la resta:** Sumar cantidades iguales en ambos miembros de la ecuación.

$$- (+) = + (+)$$

**Transposición de la multiplicación:** Dividir cantidades iguales en ambos miembros de la ecuación.

$$\frac{*}{(+)} = \frac{\div}{(+)}$$

**Transposición de la división:** Multiplicar cantidades iguales en ambos miembros de la ecuación.

$$\div (*) = * (*)$$

Hay que tener en cuenta que dicha transposición surge de las propiedades algebraicas estudiadas



En el caso de las ecuaciones cuadráticas también se deben establecer las reglas de los radicales y exponentes.

$a^b$

Podemos potenciar los mismos exponentes o radicalizar los mismos índices a ambos miembros de una ecuación sin que se altere su criterio de igualdad





A continuación se dará un resumen sobre las características de la ecuación cuadrática.

**a, b y c** son coeficientes que pertenecen al conjunto de los números reales, donde **a** tiene que ser diferente de 0.

Los valores de la incógnita que logran cumplir la igualdad de una ecuación cuadrática se llaman **soluciones**

Ecuación cuadrática

$$ax^2 + bx + c = 0$$

En el caso de la ecuación cuadrática puede haber hasta dos **soluciones**

Para determinar la solución de una ecuación cuadrática utilizaremos la **formula general**.

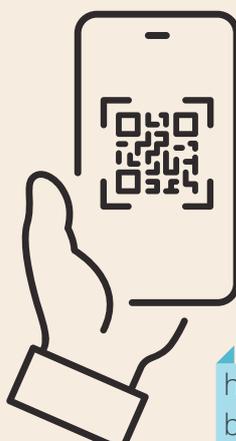
$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Algunas ecuaciones tienen dos soluciones, otras solamente solo una y otras no tendrán soluciones reales

# ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

TIEMPO APROXIMADO  
60 MINUTOS

Para la siguiente actividad formar 5 grupos de trabajo. Ingresar al siguiente enlace y socializar el siguiente puzzle relacionado a las ecuaciones de segundo grado.



## Nota para el docente

Permitir la participación de todos los estudiantes y realizar todos los procedimientos de manera organizada.

<https://view.genial.ly/5cba090e3f74620efda7e23e/game-breakout-ecuaciones-de-segundo-grado>



Socializar el contexto de esta actividad, leer la introducción y la misión. Resolver cada uno de los retos marcados en el mapa y encontrar el código escondido.



SE DARÁ UN LIMITE ESTIMADO DE 30 MINUTOS

## Indicaciones Generales

Cada destino cuenta con 3 ejercicios referente a ecuaciones de segundo grado.

1. De manera aleatoria, repartir los ejercicios que se encuentra al final de la guía.
2. Cada grupal tendrá que resolver los ejercicios correspondientes.
3. Cuando los grupos hayan finalizado, proyectar el puzzle y marcar la opción empezar.
4. Cada grupo tendrá que exponer la resolución de los ejercicios correspondientes a cada destino.

### Nota para el docente

Los ejercicios ya se encuentran separados según la dificultad, repartir 1 de cada dificultad.

### Nota para el docente

Al finalizar, pedir que cada grupo exponga la solución según la pregunta correspondiente a cada destino, la cual sera evaluada.

Descubre la clave que hay en cada destino e introdúcelas en orden en la cabina del avión



Código  
24793



# Solución

## Destino 1

Pregunta 1

¿Cuál de las siguientes ecuaciones es una ecuación de segundo grado?

$$x^2 - 3x + 1 = 2x - 7 + x^2$$

$$2x + 5 = 4x - 7$$

$$(x - 1)(x + 3) = 0$$

$$x^2 - 3x + 1 - x^2 = 2x - 7 + x^2 - x^2$$

$$-3x + 1 = 2x - 7$$

$$x^2 + 3x - 1x - 3 = 0$$

$$x^2 + 2x - 3 = 0$$



Pregunta 2

Si en la ecuación de segundo grado b o c son cero, se dice que la ecuación es

Cuadrática

incompleta

completa



Pregunta 3

¿Qué tipo de ecuaciones resuelve la fórmula?

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Todas las ecuaciones de segundo grado

Sólo las ecuaciones de segundo grado completas

Sólo las ecuaciones de segundo grado incompletas



Aclarar aquellos fallos o concepciones erróneas presentes

Primer número: 2

# Solución

## Destino 2

Pregunta 1

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación  $x^2 - 5x + 6 = 0$ ?

$a=1$ ;  $b=-5$ ;  $c=6$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4(1)(6)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{2}$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{2}$$

$$x_1 = \frac{5 + \sqrt{1}}{2}$$

$$x_1 = \frac{5 + 1}{2}$$

$$x_1 = \frac{6}{2}$$

$$x_1 = 3$$

$$x_2 = \frac{5 - \sqrt{1}}{2}$$

$$x_2 = \frac{5 - 1}{2}$$

$$x_2 = \frac{4}{2}$$

$$x_2 = 2$$

Respuesta: 2 y 3



Pregunta 2

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación  $x^2 - 4x + 4 = 0$ ?

$a=1$ ;  $b=-4$ ;  $c=4$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4(1)(4)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 16}}{2}$$

$$x = \frac{4 \pm \sqrt{0}}{2}$$

$$x_1 = \frac{4 + 0}{2}$$

$$x_1 = \frac{4}{2}$$

$$x_1 = 2$$

$$x_2 = \frac{4 - 0}{2}$$

$$x_2 = \frac{4}{2}$$

$$x_2 = 2$$

Respuesta: 2 y 2



Pregunta 3

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación  $x^2 + 3x + 9 = 0$ ?  $a=1$ ;  $b=3$ ;  $c=9$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(3) \pm \sqrt{(3)^2 - 4(1)(9)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 36}}{2}$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{-36}}{2}$$

No tiene solución



*Aclarar aquellos fallos o concepciones erróneas presentes*

Primer número: 7

# Solución

## Destino 3

Pregunta 1

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación  $x^2 - 9 = 0$ ?

$$x^2 - 9 = 0$$

$$|x| = \sqrt{+9}$$

$$x^2 - 9 + 9 = 0 + 9$$

$$x_1 = 3$$

$$x^2 = +9$$

$$x_2 = -3$$

$$\cancel{\sqrt{x^2}} = \sqrt{+9}$$

$$|x| = \sqrt{+9}$$

Respuesta: 3 y -3



Pregunta 2

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación  $x^2 + 5x = 0$ ?  $a=1$ ;  $b=5$ ;  $c=0$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{-5 + 5}{2}$$

$$x_2 = \frac{-5 - 5}{2}$$

$$x = \frac{-(5) \pm \sqrt{(5)^2 - 4(1)(0)}}{2(1)}$$

$$x_1 = \frac{-0}{2}$$

$$x_2 = \frac{-10}{2}$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 0}}{2}$$

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = -5$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{25}}{2}$$

Respuesta: 0 y -5



Pregunta 3

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación  $3x^2 + 1 = 0$ ?

$$3x^2 + 1 - 1 = 0 - 1$$

$$3x^2 = -9$$

$$\cancel{\sqrt{x^2}} = \sqrt{\frac{-1}{3}}$$

$$\frac{3}{3}x^2 = \frac{-1}{3}$$

$$|x| = \sqrt{\frac{-1}{3}}$$

$$x^2 = \frac{-1}{3}$$

No tiene solución



*Aclarar aquellos fallos o concepciones erróneas presentes*

Primer número: 1

# Solución

## Destino 4

Pregunta 1

¿Qué ecuación tiene como solución 3 doble?

$$x^2 - 9 = 0$$

$$x^2 - 9 + 9 = 0 + 9$$

$$x^2 = +9$$

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{+9}$$

$$|x| = \sqrt{9}$$

$$x_1 = 3$$

$$x_1 = -3$$



$$x^2 - 6x + 9 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4(1)(9)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 36}}{2}$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{0}}{2}$$

$$x_1 = \frac{6+0}{2} \quad x_2 = \frac{6-0}{2}$$

$$x_1 = \frac{6}{2} \quad x_2 = \frac{6}{2}$$

$$x_1 = 3 \quad x_2 = 3$$



$$x^2 + 6x + 9 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(+6) \pm \sqrt{(+6)^2 - 4(1)(9)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 36}}{2}$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{0}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-6+0}{2} \quad x_2 = \frac{-6-0}{2}$$

$$x_1 = \frac{-6}{2} \quad x_2 = \frac{-6}{2}$$

$$x_1 = -3 \quad x_2 = -3$$



Pregunta 2

¿Qué ecuación tiene como solución 1 y 4?

$$x^2 - 5x + 4 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4(1)(4)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 16}}{2}$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{9}}{2}$$

$$x_1 = \frac{5+3}{2} \quad x_2 = \frac{5-3}{2}$$

$$x_1 = \frac{8}{2} \quad x_2 = \frac{2}{2}$$

$$x_1 = 4 \quad x_2 = 1$$



$$x^2 + x + 4 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(+1) \pm \sqrt{(+1)^2 - 4(1)(4)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 16}}{2}$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{-15}}{2}$$



$$x^2 + 4 = 0$$

$$x^2 + 4 - 4 = 0 - 4$$

$$x^2 = -4$$

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{-4}$$

$$|x| = \sqrt{-4}$$



# Solución

## Destino 4

Pregunta 3

¿Qué ecuación tiene como solución -1 y 0?

$$x^2 - 1 = 0$$

$$x^2 - 1 + 1 = 0 + 1$$

$$x^2 = +1$$

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{1}$$

$$|x| = \sqrt{1}$$

$$x_1 = 1$$

$$x_1 = -1$$

$$x^2 - x = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4(1)(0)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 0}}{2}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1}}{2}$$

$$x_1 = \frac{1+1}{2} \quad x_2 = \frac{1-1}{2}$$

$$x_1 = \frac{2}{2} \quad x_2 = \frac{0}{2}$$

$$x_1 = 1 \quad x_2 = 0$$

$$x^2 + x = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(+1) \pm \sqrt{(+1)^2 - 4(1)(0)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 0}}{2}$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-1+1}{2} \quad x_2 = \frac{-1-1}{2}$$

$$x_1 = \frac{0}{2} \quad x_2 = \frac{-2}{2}$$

$$x_1 = 0 \quad x_2 = -1$$

Aclarar aquellos fallos o concepciones erróneas presentes

Primer número: 9

# Solución

## Destino 5

Pregunta 1

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación  $2x^2 + 5x + 2 = 0$  a=2; b=5; c=2

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{-5 + 3}{4}$$

$$x_2 = \frac{-5 - 3}{4}$$

$$x = \frac{-(+5) \pm \sqrt{(+5)^2 - 4(2)(2)}}{2(2)}$$

$$x_1 = \frac{-2}{4}$$

$$x_2 = \frac{-8}{4}$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 16}}{4}$$

$$x_1 = \frac{-1}{2}$$

$$x_2 = -2$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{9}}{4}$$

Respuesta: -1/2 y -2



Pregunta 2

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación  $6x + x(x - 13) = 18$

$$6x + x(x - 13) = 18$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{7 + 11}{2} \quad x_2 = \frac{7 - 11}{2}$$

$$6x + x^2 - 13x = 18$$

$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4(1)(-18)}}{2(1)}$$

$$x_1 = \frac{18}{2} \quad x_2 = \frac{-4}{2}$$

$$x^2 - 7x = 18$$

$$x = \frac{+7 \pm \sqrt{49 + 72}}{2}$$

$$x_1 = 9 \quad x_2 = -2$$

$$x^2 - 7x - 18 = 18 - 18$$

$$x^2 - 7x - 18 = 0$$

a=1; b=-7; c=-18

$$x = \frac{+7 \pm \sqrt{121}}{2}$$

Respuesta: 9 y -2



Pregunta 3

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación  $7x^2 - x = 2x - x^2$

$$7x^2 - x = 2x - x^2$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{3 + 3}{16} \quad x_2 = \frac{3 - 3}{16}$$

$$7x^2 - x + x^2 = 2x - x^2 + x^2$$

$$x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4(8)(0)}}{2(8)}$$

$$x_1 = \frac{6}{16} \quad x_2 = \frac{0}{16}$$

$$8x^2 - x = 2x$$

$$8x^2 - x - 2x = 2x - 2x$$

$$x = \frac{+3 \pm \sqrt{9 - 0}}{16}$$

$$x_1 = \frac{3}{8} \quad x_2 = 0$$

$$8x^2 - 3x = 0$$

a=8; b=-3; c=0

$$x = \frac{+3 \pm \sqrt{9}}{16}$$

Respuesta: 3/8 y 0



Aclarar aquellos fallos o concepciones erróneas presentes

Primer número: 3

Para la exposición grupal, continuar en la opción empezar. Cada grupo deberán exponer el ejercicio correspondiente a cada "Destino", para ello el docente seguirá un orden establecido en el aplicativo y pedirá a cada grupo exponer el ejercicio que le corresponde.



Al finalizar cada grupo de ejercicios según el "Destino", los estudiantes obtendrán parte del código. Al finalizar la exposición de todos los grupos tendremos la clave final.



### Nota para el docente

Actividad constara de una evaluación de la destreza con criterio de desempeño que se encuentra al finalizar la clase.

Descubre la clave que hay en cada destino e introdúcelas en orden en la cabina del avión



Código

24793



SE DARÁ UN LIMITE ESTIMADO DE 20 MINUTOS

# ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN

TIEMPO APROXIMADO  
5 MINUTOS

Ingresa al siguiente enlace y como tarea de refuerzo realizar el siguiente puzzle similar a la actividad anterior.

Servirá de refuerzo del tema.



## Nota para el docente

Incentivar a los estudiantes a realizar el cuestionario de refuerzo.

<https://view.genial.ly/5cd295327f316b0f70f3e6da/game-repaso-ecuaciones-de-2o-grado>





# EVALUACIÓN



Para designar la calificación tanto de la actividad grupal como la exposición, puede seguir la siguiente rubrica de evaluación.

## Rubrica de evaluación

<b>Unidad Educativa:</b>						
<b>Docente:</b>				<b>Asignatura:</b>	Matemáticas.	
<b>Curso:</b>				<b>Paralelo:</b>		
<b>Fecha:</b>						
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b>	M.4.1.60. Aplicar las propiedades de las raíces de la ecuación de segundo grado con una incógnita para resolver problemas.					
<b>Criterios</b>	Excelente (5)	Muy bien (4)	Bien (3)	Regular (2)	Insuficiente (1)	Calificación 5/5
<b>Participación colectiva e integración</b>						
<b>Respeto a la participación de todos los estudiantes</b>						
<b>Expresión correcta en la exposición</b>						
<b>Dominio del tema</b>						
<b>Aplica correctamente los procedimientos de despeje</b>						
<b>El procedimiento llega a una respuesta lógica</b>						
					<b>Total</b>	
<b>Grupo #:</b>					<b>Nota</b>	<b>.../10</b>

# FICHA #1



Recortar los siguientes ejercicios y repartir un ejercicio según la dificultad, los cinco grupos deberán tener tres ejercicios con cada dificultad 1, 2 y 3.



## Dificultad 1

¿Qué tipo de ecuaciones resuelve la fórmula?

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Todas las ecuaciones de segundo grado.

Sólo las ecuaciones de segundo grado completas.

Sólo las ecuaciones de segundo grado incompletas.

Si en la ecuación de segundo grado  $b$  o  $c$  son cero, se dice que la ecuación es:

Cuadrática

Incompleta

Completa

¿Cuál de las siguientes ecuaciones es una ecuación de segundo grado?

$$x^2 - 3x + 1 = 2x - 7 + x^2$$

$$2x + 5 = 4x - 7$$

$$(x - 1)(x + 3) = 0$$

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación?

$$x^2 - 9 = 0$$

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación?

$$3x^2 + 1 = 0$$



Recortar los siguientes ejercicios y repartir un ejercicio según la dificultad, los cinco grupos deberán tener tres ejercicios con cada dificultad 1, 2 y 3.



## Dificultad 2

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación?

$$x^2 + 5x = 0$$

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación?

$$x^2 - 4x + 4 = 0$$

¿Qué ecuación tiene como solución -1 y 0?

$$x^2 - 1 = 0$$

$$x^2 + x = 0$$

$$x^2 - x = 0$$

¿Qué ecuación tiene como solución 3 doble?

$$x^2 - 9 = 0$$

$$x^2 - 6x + 9 = 0$$

$$x^2 + 6x + 9 = 0$$

¿Qué ecuación tiene como solución 1 y 4?

$$x^2 - 5x + 4 = 0$$

$$x^2 + x + 4 = 0$$

$$x^2 + 4 = 0$$



Recortar los siguientes ejercicios y repartir un ejercicio según la dificultad, los cinco grupos deberán tener tres ejercicios con cada dificultad 1, 2 y 3.



### Dificultad 3

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación?

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación?

$$x^2 + 3x + 9 = 0$$

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación?

$$2x^2 + 5x + 2 = 0$$

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación?

$$6x + x(x - 13) = 18$$

¿Cuáles son las soluciones de la ecuación?

$$7x^2 - x = 2x - x^2$$

## Clase 5

# IMPORTANCIA DE LAS FÓRMULAS (MATEMÁTICA, FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA)

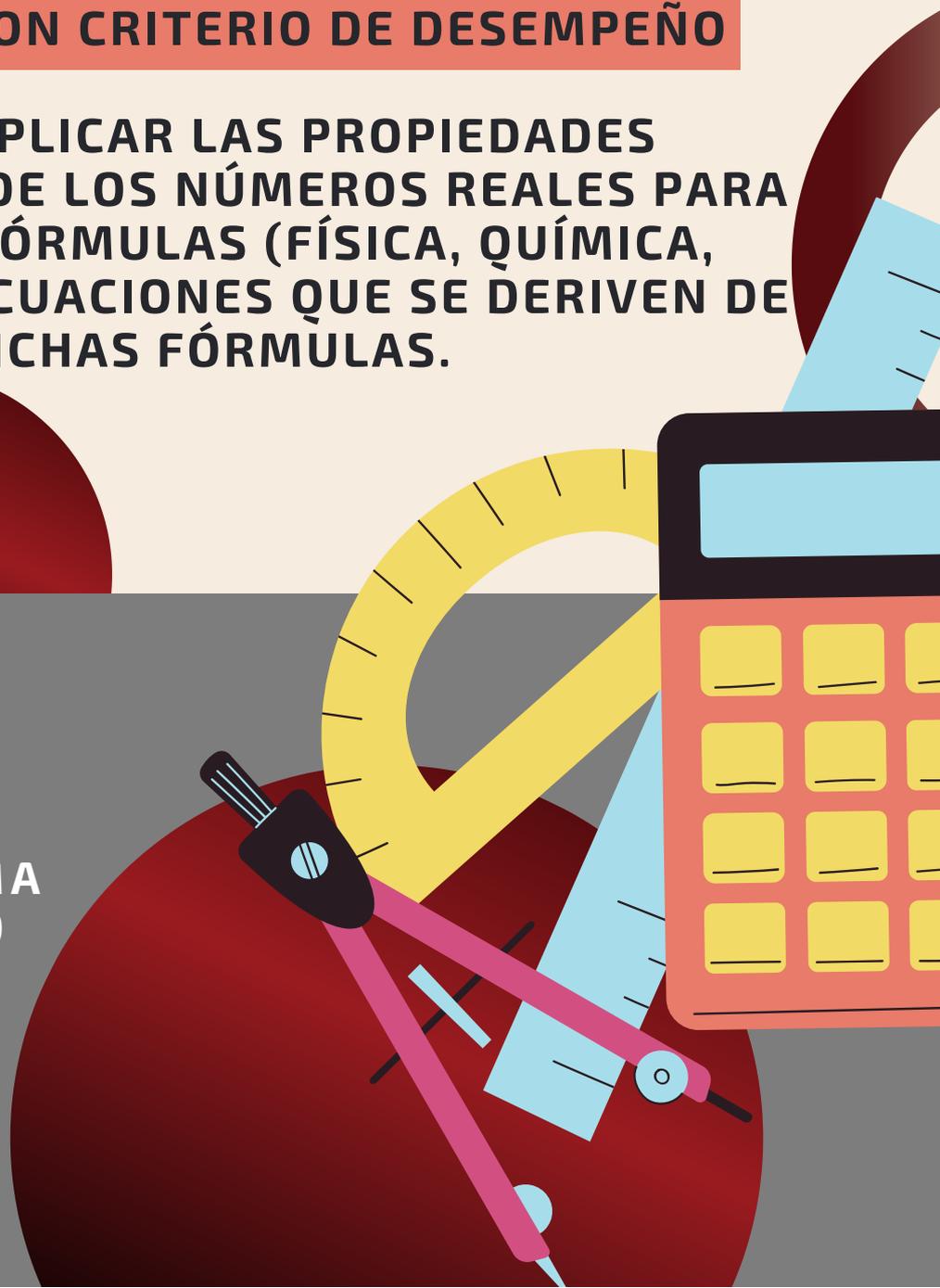
TIEMPO ESTIMADO: 80 MINUTOS

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

M.5.1.4. APLICAR LAS PROPIEDADES ALGEBRAICAS DE LOS NÚMEROS REALES PARA RESOLVER FÓRMULAS (FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA), Y ECUACIONES QUE SE DERIVEN DE DICHAS FÓRMULAS.

Autores

JOSÉ CAJILIMA  
ANGELO PICO





# ACTIVIDADES DE APERTURA



TIEMPO APROXIMADO  
10 MINUTOS

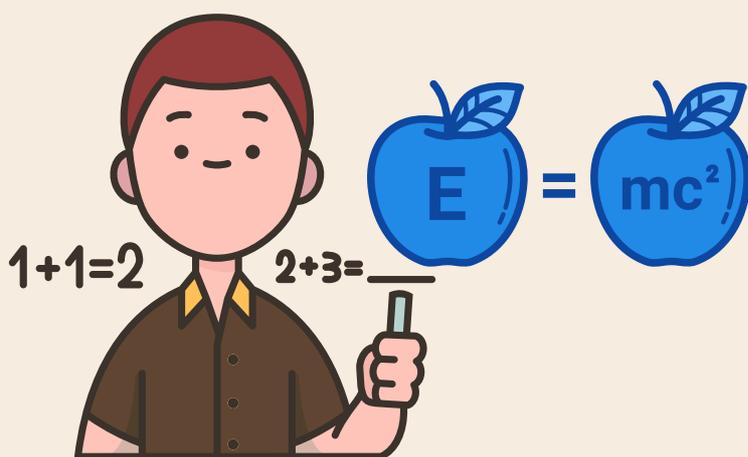
Se proyecta a los estudiantes un video donde se muestra la importancia de las ecuaciones, motivando a los estudiantes.



<https://www.youtube.com/watch?v=DaDNIUTN-Yw>



El video ayuda a que los estudiantes asocien las ecuaciones vistas en las anteriores clases con otras asignaturas.



El docente debe dejar en claro que las propiedades algebraicas son las mismas para estas ecuaciones



# INVESTIGACIÓN



TIEMPO APROXIMADO  
10 MINUTOS

A continuación se forman grupos de 3 estudiantes y se les pide que busquen en el Internet formulas y ecuaciones relacionadas con la Física, Química y Biología



Para esta actividad se entrega una hoja de trabajo a cada grupo para que escriban las formulas encontradas especificando a que asignatura corresponden.



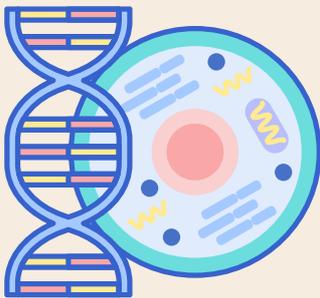
Formulas de Física

$$E_c = \frac{m * v^2}{2}$$



Formulas de  
Quimica

$$M = \frac{m_1}{mol * V}$$



Formulas de  
Biología

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Al culminar el tiempo se retiran las hojas, las cuales cuentan como participación en clases



Al final de la clase se encuentran la ficha de trabajo del estudiante #1.

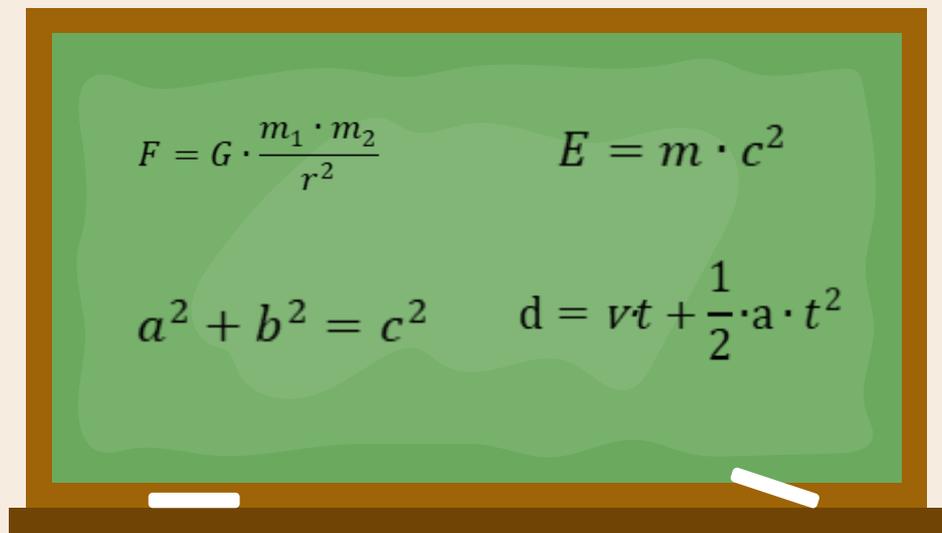


# ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN



TIEMPO APROXIMADO  
15 MINUTOS

Para empezar la fase de la construcción el docente complementa la importancia de las ecuaciones escribiendo en el pizarrón ejemplos de formulas fundamentales



Se explica que todas estas ecuaciones cumplen con las propiedades algebraicas antes estudiadas, y que es posible despejar cualquier variable o constante.

Se realizará una demostración guía con cualquier ecuación planteada



$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

En este caso se despejará la incognita r



Utilizamos las propiedades algebraicas para despejar la incognita r

$$r^2 \cdot F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \cdot r^2$$



$$r^2 \cdot F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{1}$$

**Se utiliza el principio multiplicativo**

Multiplicamos cada lado de la ecuación por  $r^2$

**Se utiliza el principio multiplicativo**

Multiplicamos cada lado de la ecuación por  $1/F$

$$\frac{1}{F} \cdot r^2 \cdot F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{1} \cdot \frac{1}{F}$$



$$r^2 = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{F}$$

$$\sqrt{r^2} = \sqrt{\left(G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{F}\right)}$$



$$r = \sqrt{\left(G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{F}\right)}$$

Sacamos raíz cuadrada a cada lado de la ecuación

Realizar otra demostración de ser necesario.



**Nota para el docente**

Esta actividad tiene como finalidad presentar la importancia del dominio de las propiedades algebraicas en futuras asignaturas

# ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN



TIEMPO APROXIMADO  
40 MINUTOS

La siguiente actividad se trabajara en grupos de 3, además, sera evaluada según la rubrica que se encuentra al finalizar esta actividad.



## Nota para el docente

Antes de socializar el trabajo grupal se tendrá que mencionar que la actividad sera calificada según la rubrica de evaluación.

Al final de la clase se encuentran la ficha de trabajo del estudiante #2.



## Indicaciones Generales

El reto consiste en descubrir los ingrediente secreto, para ello cada grupo tendrá que resolver los siguientes ejercicios (despejara cada ecuación) y según las respuestas revisar cada ingrediente y completar el desafío para formar una palabra.

Mencionar que:

El primer grupo en encontrar la palabra tendrá la mayor nota.

A los siguientes grupos en terminar se les reducirá un punto según el orden de finalización.



## Reto - "La poción mágica"

### Instrucciones del docente

Socializar la actividad con los estudiantes, repartir una ficha por grupo de trabajo y escribir en el pizarrón dos letras de la palabra mágica.

Palabra mágica: FINAL

El escribir dos letras permitirá a que el estudiante tenga una noción de la palabra que deberá formar.



### Nota para el docente

Al momento de dar la calificación, revisar todos los procedimientos algebraicos y constatar que la palabra formada es la correcta.

A continuación se presenta la rubrica de evaluación.



Guía de solución de la actividad.

## Ecuaciones

Realizar todo el procedimiento en sus hojas de trabajo.

Despeja (N) de:  $F = \frac{1}{1 + 4 * N * m}$       a) 7

b) 2

c) 5

d) 1

d)  $N = \frac{1-F}{F*4*m}$

Despeja (v) de:  $\lambda = \frac{h}{m * v}$       a) 3

b) 2

c) 8

d) 5

a)  $v = \frac{h}{m*\lambda}$

Despeja (a) de:  $e = v_0 * t + \frac{1}{2} at^2$       a) 6

b) 5

c) 1

d) 11

b)  $a = \frac{2(e-v_0*t)}{t^2}$

Despeja (x) de:  $E = \frac{1}{2} * k * x^2$       a) 6

b) 7

c) 8

d) 2

b)  $x = \sqrt{\frac{2*E}{k}}$

Despeja (A) de:  $v = \sqrt{\frac{k(A^2 - x^2)}{m}}$       a) 8

b) 6

c) 11

d) 1

c)  $A = \sqrt{v^2 \frac{m}{k} + x^2}$

Evaluar los  
procedimientos  
realizados



Guía de solución de la actividad.

**Manual**

Descubrir y señalar que ingredientes se deberán de usar.  
¿Existe un orden?

2	2 Beldab
3	3 Ixoras
11	11 Luz de asín
8	8 Eudem
7	7 Alhelí
6	6 Ditanjafora
1	1 Flor roja
5	5 Nisporas

El orden es 1 ; 3 ; 5 ; 7 ;  
11



Guía de solución de la actividad.



## Palabra mágica

Hay palabras que se forman de la raíz de otras, la primera es el inicio del resultado esperado.

Ingrediente	Flor roja	Ixoras	Nisporas	Alhelí	Luz de asín
?	<b>F</b>	<b>I</b>	<b>N</b>	<b>A</b>	<b>L</b>

Palabra mágica



La palabra se forma con la inicial de cada ingrediente del manual



# EVALUACIÓN DE CLASE



TIEMPO APROXIMADO  
5 MINUTOS

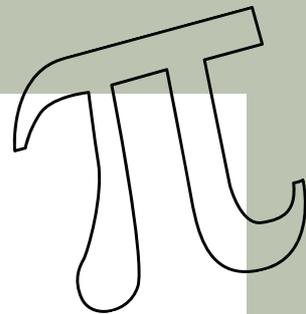


Para asignar la calificación a los grupos de trabajo puede hacer uso de la siguiente rúbrica de valoración.



## Rúbrica de evaluación

Unidad Educativa:			
Docente:			
Curso:		Paralelo:	
Fecha:			
Tema de clase:	Importancia de las Fórmulas		
	Grupo #	Integrantes	Nota
Primer grupo en obtener la palabra clave.			10/10
Segundo grupo en obtener la palabra clave.			10/10
Finaliza la tarea, realiza los procedimientos correctos.			9/10
Finaliza la tarea, los procedimientos no son los correctos.			8/10
No finaliza la tarea.			7/10



# FICHA #1

Nombre: .....

Curso: .....

Fecha: .....

Actividad de Investigación.

- En grupo, busquen en el Internet formulas y ecuaciones relacionadas con la Física, Química y Biología



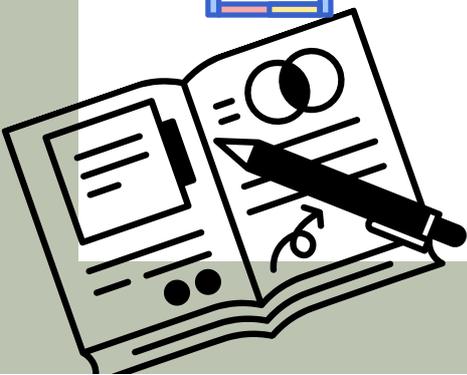
Formulas de Física

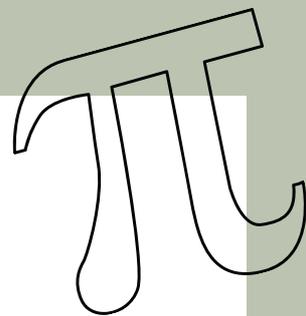


Formulas de Química



Formulas de Biología





# FICHA #2

**Nombre:**.....

**Curso:**.....

**Fecha:**.....

## Actividad Grupal

Leer con atención las siguientes indicaciones.

1.- La siguiente actividad tiene la finalidad de aplicar los conocimientos y contenidos aprendidos en clase, recuerde que el trabajo sera evaluado de manera grupal, por ello es importante la participación de todos los integrantes.

2.- El reto consiste en descubrir los ingrediente secreto de la pócima mágica y encontrar la palabra oculta.

### Instrucción de la actividad.

Para iniciar necesitas leer detenidamente lo que pide el manual y clasificar los 5 ingredientes necesarios.

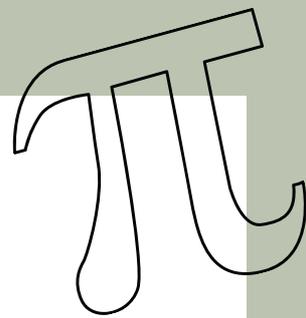
La resolución les indicara lo que deberán usar.

**Pista 1:** Despejar las siguientes ecuaciones según lo dicta el manual, en su hoja de trabajo tendrá que realizar todos los procedimientos necesarios.

**Pista 2:** Hay palabras que se forman de la raíz de otras, la primera es el inicio del resultado esperado.

Buena suerte :)





# Ecuaciones

Realizar todo el procedimiento en sus hojas de trabajo.

Despeja (N) de:

$$F = \frac{1}{1 + 4 * N * m}$$

- a) 7
- b) 2
- c) 5
- d) 1

a)  $N = (F - 1) * 4 * m - 1$

b)  $N = \frac{m}{(F-1)*4}$

c)  $N = \frac{1}{F} - 1 - 4 * m$

d)  $N = \frac{1-F}{F*4*m}$

Despeja (v) de:

$$\lambda = \frac{h}{m * v}$$

- a) 3
- b) 2
- c) 8
- d) 5

a)  $v = \frac{h}{m*\lambda}$

b)  $v = \frac{h}{m} + \lambda$

c)  $v = \frac{\lambda*m}{h}$

d)  $v = h + m * \lambda$

Despeja (a) de:

$$e = v_0 * t + \frac{1}{2} at^2$$

- a) 6
- b) 5
- c) 1
- d) 11

a)  $a = \frac{2*e}{v_0*t+t^2}$

b)  $a = \frac{2(e-v_0*t)}{t^2}$

c)  $a = \frac{e-v_0*t}{2t^3}$

d)  $a = \frac{v_0*t}{2*e}$

Despeja (x) de:

$$E = \frac{1}{2} * k * x^2$$

- a) 6
- b) 7
- c) 8
- d) 2

a)  $x = \frac{1}{2} * k * E$

b)  $x = \sqrt{\frac{2*E}{k}}$

c)  $x = \sqrt{\frac{k*2}{E}}$

d)  $x = E \sqrt{\frac{k}{2}}$

Despeja (A) de:

$$v = \sqrt{\frac{k(A^2 - x^2)}{m}}$$

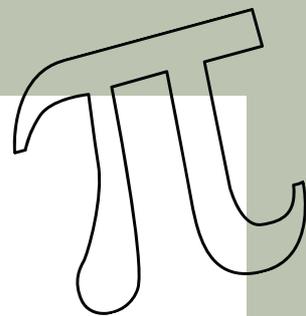
- a) 8
- b) 6
- c) 11
- d) 1

a)  $A = (v^2 \frac{m}{k} + x^2)^2$

b)  $A = \sqrt{\frac{v*m}{k}} x^2$

c)  $A = \sqrt{v^2 \frac{m}{k} + x^2}$

d)  $A = (v + x) \sqrt{\frac{m}{k} + 1}$

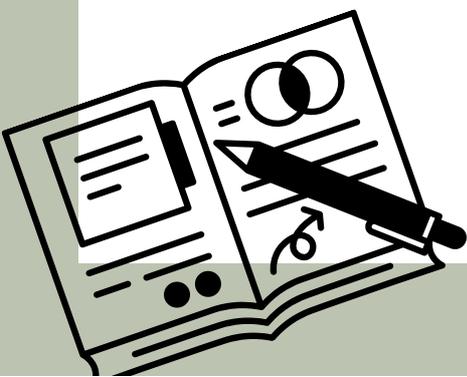


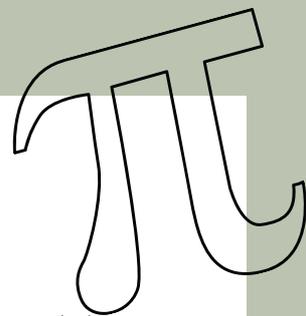
## Manual

Descubrir y señalar que ingredientes se deberán de usar.

¿Existe un orden?

- 2** 2 Beldab
- 3** 3 Ixoras
- 11** 11 Luz de asín
- 8** 8 Eudem
- 7** 7 Alhelí
- 6** 6 Ditanjafora
- 1** 1 Flor roja
- 5** 5 Nisporas



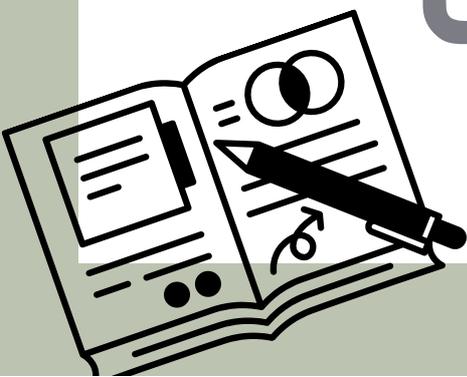
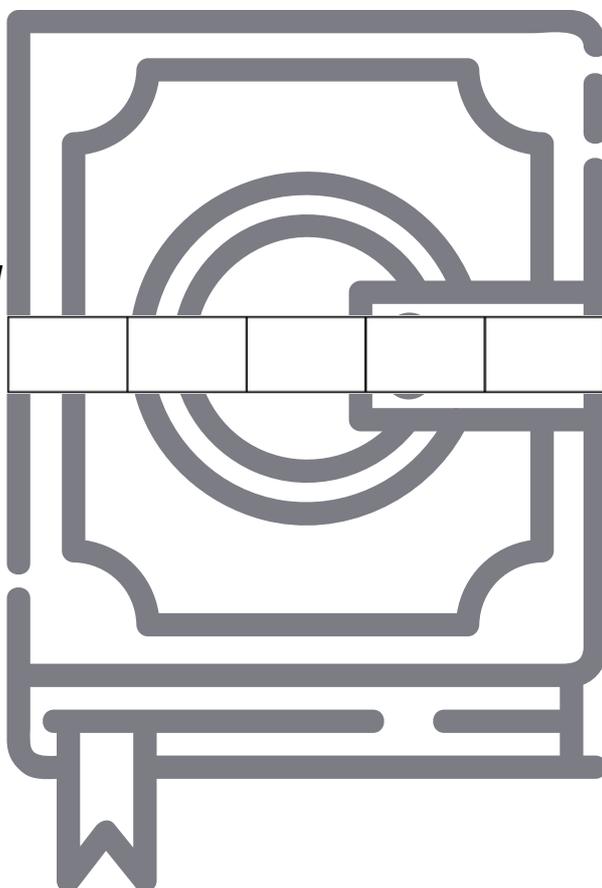


# Palabra mágica

Hay palabras que se forman de la raíz de otras, la primera es el inicio del resultado esperado.

Ingrediente					
?	.....	.....	.....	.....	.....

*Palabra mágica*



## Referencias de Imágenes

Pág. 65

Imagen central izquierda (Balanza algebraica de ecuaciones).

Recuperado de: <https://www.cokitos.com/balanza-algebraica-de-ecuaciones/play/>

Pág. 65

Imagen inferior izquierda (Math equations)

Recuperado de: [https://play.google.com/store/apps/details?id=space.medvedev.mathequations&hl=es\\_EC&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=space.medvedev.mathequations&hl=es_EC&gl=US)

id=space.medvedev.mathequations&hl=es\_EC&gl=US

Pág. 65

Imagen inferior derecha (Study Maths)

Recuperado de: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.study.study&hl=es\\_EC&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.study.study&hl=es_EC&gl=US)

id=com.study.study&hl=es\_EC&gl=US

Pág. 83

Imagen central izquierda (Modelo de la balanza)

Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=riYE5cTKWYs>

Pág. 83

Imagen inferior central (Ejercicio)

Recuperado de: <http://entenderlasmates.blogspot.com/2014/11/resolviendo-ecuaciones-de-primer-grado.html>

Pág. 97

Imagen inferior derecha (Gráfica)

Recuperado de: <https://www.geogebra.org/m/DBQyd3Fd>

Pág. 98

Imagen Central (Kahoot)

Recuperado de: <https://logos-world.net/kahoot-logo/>

Pág. 104

Imagen central (Ecuaciones de segundo grado)

Recuperado de: <https://view.genial.ly/5cba090e3f74620efda7e23e/game-breakout-ecuaciones-de-segundo-grado>

Pág. 113

Imagen inferior (Super Quiz)

Recuperado de: <https://view.genial.ly/5cd295327f316b0f70f3e6da/game-repaso-ecuaciones-de-2o-grado>

Pág. 119

Imagen central (El poder de las ecuaciones)

Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=DaDNIUTN-Yw>

# Referencia Bibliográfica

Aguilar, A., Bravo, F., Gallegos, H., Cerón, M., y Reyes, R. (2009). *Matemáticas Simplificadas*. Editorial Pearson.  
<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/49e8f315f5a6b3cee6f01470e9093068.pdf>

## Conclusiones

Las matemáticas son un área del conocimiento esencial en el aprendizaje desde niveles básicos como lo es EGB hasta niveles superiores, por lo que es preciso aplicar estrategias metodológicas que conduzcan a un aprendizaje significativo apoyándose en el manejo de recursos didácticos.

A partir de la entrevista semiestructurada aplicada se evidenció las dificultades en la enseñanza-aprendizaje del despeje de ecuaciones, por otra parte, desde el punto de vista de docentes de matemáticas ven factible el uso de diversas metodologías que optimicen el desarrollo de sus clases, sin embargo, las limitaciones que presenta el sistema educativo actual entorpecen este proceso creativo, obligando a mantener el tradicionalismo, donde los únicos autores importantes son los maestros.

Esta razón permitió dar sentido a la estructuración de una propuesta didáctica, a partir de la revisión exhaustiva al Currículo. Con lo cual, se pudo determinar las Destrezas con Criterio de Desempeño imprescindibles para el aprendizaje de ecuaciones. Mencionada guía es de carácter flexible y presenta al docente varias opciones de enseñanza como lo son las diferentes metodologías y recursos incluidos en la guía didáctica, siendo su objetivo principal motivar a los estudiantes al aprendizaje de esta temática y actitud crítica. De esta manera se pretende evitar conocimientos momentáneos o erróneos e impactar de manera positiva el transcurso educativo de los estudiantes hasta niveles superiores.

## Recomendaciones

- Al ministerio de educación se le encarga gestionar de mejor manera la estructuración del currículo ecuatoriano, fomentando el uso de nuevas metodologías, además dar prioridad a la inversión educativa dirigiendo fondos monetarios hacia la introducción de recursos didácticos en las instituciones y con esto capacitar a los docentes sobre su adecuado manejo.
- Se recomienda a los docentes de matemática mantenerse en constante actualización sobre las nuevas tecnologías, velando por una educación de calidad y no estancarse demasiado en lo tradicional e intentar abordar clases variando metodologías según el contexto de sus estudiantes.
- Se sugiere considerar el uso de la guía didáctica propuesta en este trabajo de titulación, como un recurso que facilita el desarrollo adecuado de una clase. Considerando los tiempos propuestos no como una limitante, mas bien que puedan ser modificados para poder implementar otras actividades que contemplen la reflexión lógica de los estudiantes.

## REFERENCIAS

Aguilar, R. (2004). La Guía Didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y a distancia de la UTPL. RIED. *Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 7(1-2), 179– 192. <https://doi.org/10.5944/ried.7.1-2.1082>

Alsina, A. y Domingo, M. (2010). Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 13(1), 7-32. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362010000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362010000100002&script=sci_arttext)

Altamirano, S. (2020). Impacto de la tecnología en la educación: Una evolución en la acción del proceso de enseñanza- aprendizaje. *Presencia Universitaria*, 6(11), 6–13. <https://doi.org/10.29105/pu6.11-1>

Bermeo, C. (2018). Guía didáctica para la enseñanza de ecuaciones lineales y cuadráticas en el primer año de bachillerato, con la utilización de recurso y material didáctico [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30414>

Casanova, M. (1998). *La evaluación educativa*. La Muralla, Ed. [https://jesusvasquez.files.wordpress.com/2010/06/la\\_evaluacion\\_educativa.pdf](https://jesusvasquez.files.wordpress.com/2010/06/la_evaluacion_educativa.pdf)

Del Puerto, S., Minnaard, C., y Seminara, S. (2004). Análisis de los errores: una valiosa fuente de información acerca del aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(4), 1-12. <https://digital.cic.gba.gob.ar/handle/11746/4668>

- Extremiana, L. (2018). *LOS MATERIALES DIDÁCTICOS MANIPULATIVOS EN EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS* [Tesis de pregrado, Universidad de Valladolid]. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/39139>
- Fernández, C. (2013). *Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria* [Tesis de pregrado, Universidad Internacional de la Rioja].  
[https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013\\_02\\_04\\_TFM\\_ESTUDIO\\_DEL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1)
- Gallego, D., Nevot, J. (2007). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Complutense de Educación*, 19(1), 95-112.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2555680>
- García, A. (2014). La guía didáctica. *Contextos universitarios Mediados*, 14(5), 2-8.  
[http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNESCO-contextosuniversitariosmediados-14\\_5/Documento.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNESCO-contextosuniversitariosmediados-14_5/Documento.pdf)
- García, I., y De la Cruz, G. (2014) Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *Edumecentro*, 6(3), 162-175.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s2077-28742014000300012&script=sci\\_arttext&lng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s2077-28742014000300012&script=sci_arttext&lng=en)
- Guerrero, M., Idrovo, S. *ESTUDIO DEL MATERIAL DIDÁCTICO DE LA METODOLOGÍA DE RINCONES LÚDICOS EN EDUCACIÓN INICIAL* [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca].  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2330/1/tps630.pdf>
- MacGregor, M. (2004). Goals and Content of an Algebra Curriculum for the Compulsory Years of Schooling. *The Future of the Teaching and Learning of Algebra*. 12,

311-328. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-8131-6\\_12](https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-8131-6_12)

Marqués, P. (2011). Educadores síntesis de la historia de la educación.

*Educadores*. <https://slideplayer.es/slide/85322/>

Ministerio de Educación. (2016). Currículo de EGB y BGU matemáticas.

[https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/03/MATE\\_COMPLETO.pdf](https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf)

Mosquera, M. y Vivas, S. (2017). Análisis comparativo de software matemático para la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial. *Revista Plumilla Educativa* 19 (1), 98-113. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6157572>

Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.

*Revista de Pedagogía*, 24(70), 181-272.

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922003000200002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002)

Morales, P. (2012). *Elaboración de material didáctico*. Red Tercer Milenio.

<http://aliatuniversidades.com.mx/rtm/index.php/producto/elaboracion-de-material-didactico/>

Raymond, M. (1995). And exact test for population differentiation. *Evolution*. 49, (6), 280-283. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1558-5646.1995.tb04456.x>

Rezabal, D. (2015). *ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA ESTIMULACIÓN DEL PENSAMIENTO CRÍTICO* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica Del Ecuador Sede Esmeraldas].

<https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/458/1/REZABALA%20BRIONES%20DIGNA%20MERCEDES.pdf>

Rousseau, J. (1998). *El Emilio*. Editorial Elalegh.

<http://www.heterogenesis.com/PoesiayLiteratura/BibliotecaDigital/PDFs/Jean-JacquesRouseeau-Emilioolaeducacin0.pdf>

Tax, E. (2014). *MÉTODO HOLÍSTICO Y APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS (Estudio realizado en el grado de tercero básico, sección "A", de la Escuela Nacional Normal Rural de Occidente "Guillermo Ovando Arriola", cabecera departamental de Totonicapán)* [Tesis de pregrado, Universidad Rafael Landívar].

<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2014/05/86/Tax-Edgar.pdf>

Tenesaca, W. (2017). Estrategias metodológicas para mejorar el proceso didáctico en la enseñanza de ecuaciones empleando el método polya (examen complejo). UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Sociales, Machala, Ecuador.

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11336>

Vásquez, F. (2010). *Estrategias de enseñanza : investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto*. Editorial Kimpres.

<http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fceunisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>

Vidal, M., Rodríguez, A. (2010). Multimedias Educativas. *Educación Médica Superior*, 24(3), 430-441. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0864-21412010000300013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0864-21412010000300013)

Zelada, A. (2013). *Metodología para la enseñanza de la matemática elemental* [Tesis de Pregrado, Universidad Rafael Landívar].

<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/08/Zelada-Audelia.pdf>

## Anexos

### Anexo 1: Estructura de la Entrevista

**Título del trabajo de Integración Curricular:** Guía didáctica para la enseñanza-aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones algebraicas lineales y cuadráticas.

#### Estudiantes:

- José Vicente Cajilima Parra                      C.I: 0106115009
- Angelo David Pico Rumipulla                      C.I: 0150211837

**Objetivo de la entrevista:** Obtener información sobre las dificultades que se presentan en el proceso enseñanza aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones algebraicas, así como, posibles sugerencias de solución de la problemática y recopilar sugerencias para la elaboración de la propuesta respectivamente.

#### Preguntas para la entrevista:

1. ¿Desde su experiencia como docente cuales cree que son las dificultades que presentan los estudiantes en la asignatura de Algebra? ¿Cuáles cree que son las causas de estas dificultades?
2. ¿Qué dificultades tiene la docencia a la hora de abordar el tema de ecuaciones? ¿Cómo afrontarlos?
3. ¿Qué metodología utiliza en sus clases? ¿Usa algún material didáctico a la hora de abordar temas relacionados al Algebra?
4. ¿Considera que los conocimientos sobre los procesos algebraicos como lo es el despeje de ecuaciones tienen importancia a futuro en asignaturas relacionadas a la matemática (Geometría analítica, Trigonometría, Calculo, etc.) y en diferentes asignaturas como la Física?

5. ¿Qué opina sobre las metodologías tradicionales (Conductista) y las actuales (Basado en problemas, proyectos, Aula invertida, Constructivista)?
6. ¿Qué recursos didácticos utilizaría en una clase de Álgebra?
7. ¿Consideraría hacer uso de una guía didáctica para la enseñanza aprendizaje de ecuaciones lineales y cuadráticas que contenga el uso de material digital y tangible en una de sus clases?

## Anexo 2: Carta de Consentimiento Informado

Yo \_\_\_\_\_, CI \_\_\_\_\_ declaro que se me ha explicado que mi participación en el estudio sobre “Guía didáctica para la enseñanza-aprendizaje del despeje y resolución de ecuaciones algebraicas lineales y cuadráticas.”, que consistirá en responder una entrevista que pretende aportar al conocimiento, comprendiendo que mi participación es una valiosa contribución. Acepto la solicitud de que la entrevista sea grabada en formato de audio y/o video para su posterior transcripción y análisis por parte de los estudiantes investigadores, a los cuales podrá tener acceso parte del equipo docente de la carrera de PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y FÍSICA, que guía la investigación, en este caso en particular el Ing. Fabian Eugenio Bravo Guerrero, director del trabajo de titulación.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles beneficios, riesgos y molestias derivados de mi participación en el estudio, y que se me ha asegurado que la información que entregue estará protegida por el anonimato y la confidencialidad.

Los Investigadores Responsables del estudio, Cajilima Parra José Vicente y Pico Rumipulla Angelo David, se han comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que les plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación. Asimismo, los entrevistadores me han dado seguridad de que no se me identificará en ninguna oportunidad en el estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. En caso de que el producto de este trabajo se requiera mostrar al público externo (publicaciones, congresos y otras presentaciones), se solicitará previamente mi autorización.

Por lo tanto, como participante, acepto la invitación en forma libre y voluntaria, y declaro estar informado de que los resultados de esta investigación tendrán como producto un informe, para ser presentado como parte del trabajo de titulación de los investigadores. He leído esta hoja de Consentimiento y acepto participar en este estudio según las condiciones establecidas.

Cuenca, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

.....

Pico Rumipulla Angelo David

C.I: .....

**participante**

.....

Nombre del entrevistado

C.I: .....

**Firma**

.....

Cajilima Parra José Vicente

C.I: .....

**Firma investigadores**

