

UCUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación
Carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales

Propuesta metodológica para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2x2 para los estudiantes
de primero de Bachillerato

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

Autora:

Nancy Isabel Cambisaca Sigua

CI: 0150146652

Correo: nancycambisacasigua@gmail.com

Director:

Mgt. Freddy Patricio Guachún Lucero

CI: 0105554448

Cuenca, Ecuador

15-agosto-2022

Resumen

En la educación existe una variedad de falencias en las áreas del conocimiento, los resultados en Matemática son insatisfechos en todos los niveles de instrucción, debido al poco o casi nada de interés de aprender, la desmotivación, la desactualización pedagógica educativa y tecnológica, a pesar que los profesores tratan de solucionar esta dificultad, siempre enseñan los contenidos de forma tradicional, basándose solo en textos que inician explicando los conceptos, definiciones, propiedades, principios tradicionales, donde se siguen procesos rígidos y algorítmicos, de esta manera el alumno resolverá ejercicios y problemas de forma mecánica y sin darle sentido lógico a lo que aprendió.

En la actualidad, la tecnología es una herramienta fundamental para el diario vivir, es por esta razón que la educación debe tener ciertos cambios para educar a los estudiantes que pertenecen a otra generación. Es por ello que en este trabajo se incorpora recursos tecnológicos, además de tangibles como el diseño de una página web y una guía para enseñar sistema de ecuaciones lineales 2×2 .

Las investigaciones que se ha realizado dan a conocer que es importante el uso de la tecnología para enseñar cualquier tema, puesto que hay un sin número de información en internet y de recursos, y, además, los estudiantes tienen acceso a la navegación a través de su computadora o celular. Para que ellos puedan utilizar correctamente estos recursos se necesita de un guía y facilitador, y no cualquier persona puede realizar este papel, sino un docente que está preparado y capacitado para la instrucción y formación del alumnado.

Para llevar a cabo este proyecto, se implementó la investigación de campo a través de la entrevista aplicada a los docentes de primero de bachillerato en el área de matemáticas de la Unidad del Milenio Francisco Febres Cordero, en la que mencionan que sería muy interesante y beneficioso la propuesta. Para la creación de esta se tomó en cuenta las opiniones y sugerencias de los profesores entrevistados y adicionalmente se revisó fuentes sobre las falencias y rendimiento que tienen los estudiantes en este tema.

Palabras claves: Enseñanza. Constructivismo. Escuela activa. Metodología. Recursos tecnológicos. Recursos tangibles. Página web. Guía didáctica. Docente. Estudiante.

Abstract

In education there is a variety of shortcomings in the areas of knowledge, the results in Mathematics are unsatisfied at all levels of instruction, due to little or almost no interest in learning, lack of motivation, educational and technological pedagogical outdated, despite that teachers try to solve this difficulty, they always teach the contents in a traditional way, based only on texts that begin by explaining the concepts, definitions, properties, traditional principles, where rigid and algorithmic processes are followed, in this way the student will solve exercises and problems mechanically and without making logical sense of what he learned.

Currently, technology is a fundamental tool for daily life, it is for this reason that education must have certain changes to educate students who belong to another generation. That is why in this work technological resources are incorporated, as well as tangible ones such as the design of a web page and a guide to teach a 2×2 linear equation system.

The investigations that have been carried out show that the use of technology is important to teach any subject, since there is an endless number of information and resources on the internet, and, in addition, students have access to navigation through your computer or cell phone. In order for them to use these resources correctly, a guide and facilitator is needed, and not just anyone can perform this role, but a teacher who is prepared and trained for the instruction and training of students.

To carry out this project, the field research was implemented through the interview applied to the teachers of the first year of high school in mathematics of the Francisco Febres Cordero Millennium Unit, in which they mention that it would be very interesting and beneficial. the proposal. For the creation of this, the opinions and suggestions of the teachers interviewed were considered and additionally, sources were reviewed on the shortcomings and performance that the students have on this subject.

Keywords: Teaching. Constructivism. Active school. Methodology. Technological resources. Tangible resources. Web page. Didactic guide. Teacher. Student.

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Índice.....	4
Agradecimiento.....	9
Dedicatoria.....	10
Introducción.....	11
Capítulo I.- Marco Teórico	13
La enseñanza	13
<i>La enseñanza como una secuencia metódica.</i>	13
<i>Enseñanza: practica metódica</i>	14
Características de la enseñanza con Tics.....	15
Características de la enseñanza con material concreto.....	16
Corriente constructivista	17
<i>Constructivismo</i>	18
Escuela Activa.....	21
Escuela activa para mejorar la calidad educativa.....	21
Propuestas metodológicas o didácticas	22
Estrategias metodológicas	23
<i>¿Cómo elaborar una adecuada estrategia?</i>	24
Estrategias de aproximación a la realidad	25
Recursos tecnológicos y didácticos.....	27
¿Como han influido los tics en la enseñanza?.....	28
Utilización de recursos tecnológicos.....	29
Sitio web para la enseñanza	29
Tipos de sitios webs educativos	30
Webs de recursos y base de datos educativos	31
Materiales didácticos web	31
<i>Características de los materiales didácticos web</i>	31
<i>Criterios pedagógicos para la elaboración de materiales didácticos web</i>	33

UCUENCA

Material didáctico concreto para la educación	35
Guía Didáctica como material concreto	35
<i>Material didáctico real o tangible</i>	36
<i>Enseñanza a través de figuras geométricas</i>	36
Capítulo II.- Metodología	37
Entrevista.....	37
<i>Diseño de la entrevista</i>	37
<i>Análisis e interpretación sobre los resultados de la entrevista</i>	38
<i>Conclusiones generales de la entrevista</i>	48
Revisión sistemática de las falencias y el rendimiento de los estudiantes en el tema de sistemas de ecuaciones 2x2.....	50
<i>Introducción a la revisión sistemática</i>	50
Metodología	51
Desarrollo de la información.....	52
<i>Rendimiento de los estudiantes en sistema de ecuaciones</i>	58
<i>Análisis e interpretación de resultados</i>	59
<i>Falencias/dificultades de los estudiantes en sistema de ecuaciones</i>	66
<i>Conclusiones Globales acerca del rendimiento y las dificultades de los estudiantes en sistema de ecuaciones</i>	76
Selección de destrezas para la elaboración de la página web y guía didáctica	80
Sitios web para la creación de las propuestas	80
Capítulo III.- Desarrollo de la propuesta	82
Introducción a la propuesta	82
<i>Estructura de la página web</i>	82
Estructura de la guía para la enseñanza de sistema de ecuaciones 2x2.....	88
<i>Estructura en general</i>	88
Conclusiones	92
Recomendaciones.....	94
Bibliografía	96
Anexos	100
Anexo 1: Preguntas de la entrevista	100
Anexo 2: Autorización de la Institución para hacer la entrevista	101

UCUENCA

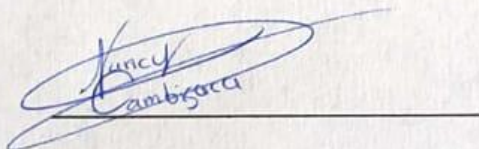
Anexo 3: Enlace de la página web	102
Anexo 4: Guía didáctica para la enseñanza.....	102

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Nancy Isabel Cambisaca Sigua en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Propuesta metodológica para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2x2 para los estudiantes de primero de Bachillerato", 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, 15 de agosto de 2022



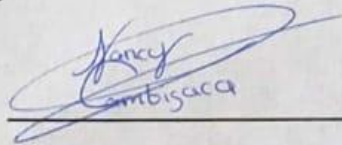
Nancy Isabel Cambisaca Sigua

C.I: 0150146652

Cláusula de Propiedad Intelectual

Nancy Isabel Cambisaca Sigua, autora del trabajo de titulación "Propuesta metodológica para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2x2 para los estudiantes de primero de Bachillerato", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 15 de agosto de 2022



Nancy Isabel Cambisaca Sigua

C.I: 0150146652

Agradecimiento

Agradezco a Dios y a todas las personas que me han acompañado en este proceso, y especialmente a mis padres Carmen Sigua y Nelson Cambisaca, que me han inculcado valores y me han dado educación y además permitieron que culmine esta etapa que es importante para mí como para ellos.

A Mis hermanos, Nicolas, Sofia y Adrián que me han brindado su apoyo y me han dado fuerzas y motivación para seguir adelante.

Gracias a todos mis amigos que han estado junto a mí en todo este camino, y que son muy especiales para mí como Katya y Elizabet que hemos compartido muchos momentos bonitos e inolvidables.

De la misma forma extiendo mis agradecimientos a mi tutor Mgt. Freddy Guachún Lucero por su apoyo durante en el proceso de la elaboración de la tesis.

Este camino no ha sido nada sencillo, pero gracias a su afecto, amor, bondad y apoyo, de todas las personas que me ayudaron y motivado, he logrado culminar mi carrera. No puedo decir otra palabra más que gracias.

Nancy Cambisaca

Dedicatoria

Dedico de todo corazón mi trabajo de titulación a mi familia. A mis padres, ya que sin ellos no lo hubiera logrado, puesto que ellos fueron quienes han estado a mi lado todo este tiempo, me han brindado educación y me han formado como una persona de bien. A mis amigos, quienes me han apoyado, me han aconsejado y acompañado en todo este proceso hasta finalizarlo.

Nancy Cambisaca

Introducción

La enseñanza debe cumplir con su propósito que es instruir a los estudiantes los conocimientos esenciales que les servirán en su diario vivir. Es por esta razón que es necesario idear y aplicar nuevas estrategias de enseñanza por parte de los docentes, éstas deben estar fundamentadas en teorías de aprendizaje que permita analizar, seleccionar, entender y aprender la información, para que los alumnos lo puedan lograr es importante la motivación, de esta manera se conseguirá contrarrestar los efectos negativos que traería la falta de implementación.

En la actualidad, la educación requiere de estrategias de enseñanza que esté a la par con las necesidades de las nuevas generaciones. Además, las metodologías deben estar relacionadas con los recursos de aprendizaje y la tecnología, los maestros toman desafíos en el saber de ecuaciones lineales, lo que exige innovar de acuerdo con las capacidades y actitudes que poseen los alumnos.

Los docentes para poder enseñar deben seguir un proceso en la que está presente actividades sistemáticas y metódicas. Y todas las acciones que se realizan debe presenciarse la interactividad entre los profesores y estudiantes para que cada uno de ellos logren entender lo que se quiere transmitir y de esa manera puedan incorporar sus conocimientos en las situaciones que lo requieran.

Como se sabe hoy en día, la tecnología es una herramienta fundamental en la sociedad, a causa de ello, la educación debe implementar este tipo de recursos para enseñar los contenidos que están planteados por el currículo, estos temas deben ser dominados por los estudiantes y además lo deben asimilar con las situaciones y problemas que se presentan en su diario vivir.

Las ecuaciones es un tema que esta presentes en la sociedad, por ejemplo, cuando se compra algún producto se tiene que hacer cálculos para saber si se tiene cambio o no, pero todas las personas lo hacen de manera implícita, sin saber que anteriormente hay un proceso más detallado, por este motivo es que se demanda recursos que permitan acercarse al entendimiento y razonamiento del tema.

En este trabajo, se implementó la corriente constructivista en donde se involucra la pedagogía como concepto didáctico en la enseñanza orientada a la acción, en la que se incorpora

UCUENCA

procesos sociales, cognitivos y de desarrollo, y la escuela activa que está enfocada en promover la instrucción personalizada, la creación de vínculos fuertes en la escuela y la comunidad para que los estudiantes aprendan competencias y lo puedan utilizar en su vida, ya que este enfoque rompe el paradigma de la enseñanza continua, rutinario y repetitivo como única posibilidad de instruir. Por consiguiente, se busca nuevos métodos para que los estudiantes puedan obtener un aprendizaje significativo.

El objetivo de este trabajo es proveer materiales de apoyo para el docente, y lo pueda incorporar a sus sesiones de clases o planificaciones, de esta manera pueda lograr que los estudiantes logren los aprendizajes esperados. Además, estos recursos están pensados para que los estudiantes comprendan el tema con diversas actividades como: lectura, observación de videos, graficar, resolución de ejercicios y problemas contextualizados, gamificación, entre otras.

En el primer capítulo, se encuentra el marco teórico, en la que previamente se indago fuentes bibliográficas previas a la propuesta, en la que también dan respaldo a la misma con fundamentación basada en la enseñanza, estrategias metodológicas, corriente constructivista, escuela activa, uso de la tecnología, estrategias con material y tangible entre otros.

En el segundo capítulo, se da a percibir las metodologías que se utilizó para realizar el trabajo, el diseño de la entrevista aplicado a los docentes de primero de bachillerato en el área de matemáticas de la Unidad del Milenio Francisco Febres Cordero, en la que contine preguntas sobre las estrategias metodológicas que utilizan para enseñar sistema de ecuaciones lineales 2×2 y sugerencias a la creación de la propuesta (página web). También las opiniones de los profesores se utilizaron para el diseño de la guía didáctica y además se hizo una revisión sistemática para identificar el rendimiento y las falencias que tienen los estudiantes y enfocarse más en esos temas en las propuestas que se han dado a conocer.

Por último, en el tercer capítulo se desarrolla las propuestas planteadas y se menciona como se encuentran estructuradas, y cuáles son los significados de cada ícono para que los docentes y estudiantes se familiaricen para que puedan utilizarlo fácilmente, y además en esta parte se despliega las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron luego de culminar este trabajo. Y al final se adjunta el enlace de la página web y la guía didáctica para la enseñanza del tema tratado.

Capítulo I.- Marco Teórico

La enseñanza

Históricamente, la enseñanza es una práctica social e interpersonal que tiene el propósito de que los estudiantes aprendan, se instruyan y puedan aplicar sus habilidades en la sociedad. Actualmente, esta se desarrolla más allá de sus límites. Además, ha existido una preocupación explícita por las cuestiones de métodos para enseñar. Si bien, cualquier persona puede transmitir ideas de modo intuitivo, no todos se pueden desempeñar socialmente como docentes. Es por ello que como menciona Davini (2008), en el siglo XIX se da la formación de sistemas escolares y en el siglo XX se culmina con los sistemas educativos nacionales donde se abarca los distintos niveles y especialidades. Formando para ello, personas especializadas en la enseñanza, las cuales utilicen ordenamientos y conjuntos de reglas básicas en su rutina profesional, mediante un proceso de comunicación, entre sujetos que compartirán los valores y resultados que se desean alcanzar. Por esta razón la instrucción está considerada como una acción intencional, en la cual se busca resultados positivos en el aprendizaje.

Para entender las reglas de la enseñanza, se deben considerar algunos aspectos: primero, las diferencias que existen entre reglas como fenómeno y como proceso y las características que la definen, segundo, los actores y factores que intervienen en ellas y finalmente las adaptaciones básicas que pueden tener. Estos factores serán tratados desde la perspectiva de los maestros. Considerando que la enseñanza en las instituciones educativas debería constituirse en una gran distribuidora de conocimientos a todas la personas y grupos sociales, logrando generar espacios de participación en aspectos sociales y culturales.

La enseñanza como una secuencia metódica.

La enseñanza constituye como una secuencia metódica, en donde debe constituirse varias acciones en este proceso. Davini (2008), indica algunos aspectos que de mencionaran posteriormente. La enseñanza implica

- Un tiempo y un proceso
- Una lógica y conforma una serie de etapas

Enseñanza familiar

UCUENCA

En la familia, los adultos o padres son los encargados de enseñar al niño a operar con materiales o artefactos según la complejidad de estos y las capacidades previas que posee el infante, y ser un apoyo en su proceso de aprendizaje (Domínguez, S. 2010)

Enseñanza escolar

En esta se requiere, como indica Castelló (s.f) de actividades secuenciadas para el logro de aprendizaje deseado. En estos ámbitos los contenidos tienen mayor verificación y complejidad, por lo cual la enseñanza tiene como obligación de ser organizada, conducida de modo metódico y aplicando procedimientos concretos para enseñar los contenidos anhelados. En otras palabras, que este establecida de manera rigurosa en un plan de trabajo con una secuencia organizada de actividades para la enseñanza de contenidos que el profesor espera que los estudiantes comprendan.

Esta secuencia metódica que tiene la enseñanza es un hito importante que se ha venido dando hace muchos años atrás. Davini (2008) da a conocer a través de su trabajo que esta secuencia no debe ser entendida como inflexible o única, sino como un guion de actuación pedagógica, adecuada a las características del alumnado y a los diversos contextos particulares, es decir que el maestro y el estudiante desarrollaran acuerdos de trabajo en la que enriquecerán la propuesta inicial, en la que también se debe contar con el diseño de actividades secuenciadas y un marco metodológico que oriente la enseñanza para asegurar los logros de aprendizaje y elaborar estrategias de instrucción.

Enseñanza: practica metódica

Como bien se sabe que la enseñanza tiene como propósito, promover el aprendizaje de manera metódica. Sin embargo, no toda la enseñanza logra el resultado de aprendizaje que busca en los alumnos, aunque estén bien organizados, en la que puede influir distintos factores como el interés, las capacidades, las experiencias, la relación entre los miembros del grupo ya que cada persona es diferente a otra.

Actualmente, se conoce a la enseñanza como la relación entre personas activas y dotadas de sentido propio, hoy en día quien enseña (docente) puede recuperar la dinámica de la clase, además potenciar los resultados y ampliar posibilidades, considerando las siguientes acciones según Benítez (2007) propone que se debe tomar en consideración los siguientes aspectos:

UCUENCA

- Guiar a los escolares para que trabajen y piensen por sí mismos, mediante actividades interactivas con materiales educativos variados.
- Problematizar los contenidos que se aborda, para que los estudiantes puedan relacionarlos con el entorno.
- Beneficiar la participación en diversas actividades que permitan al estudiante comprender el tema.
- Facilitar que los estudiantes para que puedan participar de la planificación de actividades de aprendizaje y de la valoración de sus progresos en los siguientes aspectos: como en la lectura, escritura, operaciones básicas en calculo, solución de problemas, acceso de información, técnicas de trabajo autónomo y colectivo.
- Utilizar metodologías activas que estimulen un proceso de transferencia de los aprendizajes a las practicas personalizadas.

La enseñanza ha sido considerada en la elaboración y ejecución de actividades, con el propósito que los estudiantes aprendan, se instruyan y puedan aplicar sus habilidades. Y hoy en día, los nuevos estudios sobre la instrucción están enfocados en la comprensión, en la que implica que los alumnos no solo aprendan elementos individuales en una red de contenidos relacionados, sino las conexiones entre ellos, de manera que cada estudiante pueda explicar esta información con su criterio y así podrán tener acceso y usarlo en cualquier situación, ya sea dentro y fuera de la Institución educativa.

Características de la enseñanza con Tics

Valeiras (2006) sostiene la siguiente idea “para fundamentar un modelo didáctico basados en las tecnologías, es importante reconocer las características especiales que tiene este tipo de educación” (p. 41). En este apartado se indicará como los docentes utilizan la tecnología.

En caso de que el proceso de enseñanza necesite usar una conexión red, la autora da a conocer que existe una variedad de herramientas como: correos electrónicos, página web, plataformas de tele formación y programas de computadoras. Actualmente, existe instrucción en línea, a través de sitios web. Esta enseñanza, concibe al docente con un nuevo rol, que consiste por un lado ser guía de los estudiantes y por otro, mediador y orientador de materiales y de esta forma facilitar el aprendizaje, esto quiere decir que lo más importante es escoger la metodología

UCUENCA

adecuada para poder llevar a cabo una enseñanza sistematizada. Si se compara la enseñanza tradicional con la enseñanza con la implementación de las Tics, es muy diferente ya que el primer proceso el profesor impone el ritmo de trabajo, mientras que la enseñanza en línea está centrada en el alumno y no en el maestro. En esta actividad se necesita de un diseño previo bien estructurado que permita organizar el contenido, seleccionar las actividades, planificar las interacciones y esbozar la evaluación. Esta es una tarea donde el docente necesita de equipos multidisciplinarios, integrador por expertos en contenido y diseñadores gráficos.

Otra característica de la enseñanza con Tics es que se puede acceder de manera inmediata a gran cantidad de información. En el cual el docente debe tener claro la integración de conceptos para que no haya riesgo que se disperse el modelo para los estudiantes. Para el caso de un conocimiento científico, no se trata solo de enseñar datos, definiciones y conceptos de la ciencia, sino también se debe abarcar los procedimientos, para que los alumnos relacionen la teoría con la práctica.

Características de la enseñanza con material concreto.

El propósito que tiene esta propuesta es reflexionar sobre el desarrollo que tienen los materiales concretos en la enseñanza de la matemática, para ello se requiere hacer las siguientes preguntas: ¿Qué quiero que los estudiantes entiendan?, ¿Qué representación, después de la intervención se quiere que ellos adquieran?, y también yace la interrogante de ¿Cómo hacer para que los estudiantes mejoren su aprendizaje?

Es importante tomar en cuenta que los estudiantes aprenderán en la medida en que los conocimientos sean puestos en práctica además de asociados a conocimientos previos y personalizados en el contexto en el que se aprende y con su respectiva retroalimentación.

Según Salgado (2014) “el conocimiento del uso de material concreto ha sido reconocido a nivel mundial y lo considera como un medio de percibir el mundo” (p.11), puesto que estos recursos ofrecen ciertos beneficios que facilitan a la educación a que los estudiantes se motiven y participen en las sesiones de clases. Báez y Hernández (2002) dan a conocer algunas características que se deben tomar en consideración, estas son las siguientes:

- Cuando se introduce un nuevo concepto, sería recomendable el uso de materiales manipulables, que permitan intuyen los procesos de aprendizaje.

UCUENCA

- Tiene carácter exploratorio, lo que hace posible que los educandos razonen e inicien una discusión, “como una sólida referencia para juzgar la validez de las afirmaciones”. Ya que esta genera motivación en algunas sesiones de clases.
- Los alumnos trabajan con herramientas por un tiempo adecuado y desarrollan más y más el entendimiento de conceptos matemáticos.
- El material didáctico concreto, es un complemento de otras presentaciones (gráficas, lista sistemática, estimación y algebraica que son extremadamente importantes).
- El progreso de los estudiantes se debe dar a través de diferentes etapas: concreta, geométrica y simbólica.

Sin embargo, se debe tener en claro que los materiales concretos no son suficiente para garantizar la apropiación del conocimiento matemático, sino que también se debe observar el entorno instruccional total para entender con efectividad del uso de estas herramientas

Corriente constructivista

La corriente constructivista consiste en la aplicación de la pedagogía como concepto didáctico en la enseñanza orientada a la acción. Juan Álvarez (2009) indica en su artículo que la concepción constructivista de la enseñanza es un planteamiento de la psicología de la educación en la que se incorpora procesos sociales, cognitivos culturales y de desarrollo para explicar los procesos de aprendizaje. Además, Álvarez se centra en unificar la práctica docente mediante plataformas para la elaboración de propuestas pedagógicas y en retroalimentar la práctica de los profesores con nuevos problemas y postulados que permitan establecer nuevas prioridades y procesos educativos, por ejemplo a nivel mundial los estudiantes tuvieron que dejar la educación presencial, por una formación virtual, debido que existió una emergencia sanitaria para cuidar la salud de todos los habitantes, entonces los maestros se deben adaptar a las herramientas tecnológicas para la enseñanza, y estar preparados a cualquier situación que puede afectar a la educación.

El constructivismo pedagógico se basa en lo particular y además ampara las necesidades que tiene un ser humano, para que este pueda comprender, analizar y crear, a lo más cercano a las demandas de la sociedad contemporánea. El constructivismo en la educación tiene la finalidad de realizar un trabajo positivo, aunque sea limitado. Además, De Zubiria (2011) recalca que:

UCUENCA

El constructivismo, por su parte, ha reivindicado en el terreno pedagógico con la finalidad relativa a la comprensión. Se ha acercado a la crucial pregunta de cómo generar el cambio conceptual en educación, ha intentado revelar la caja negra -y ha intentado convertirla en una caja transparente se ha preocupado -y con razón- por las construcciones previas del estudiante por la posibilidad de estas por las fuertes resistencias que genera al intentar lograr un aprendizaje significativo ha reconocido el papel activo del sujeto y del alumno en particular en todo proceso de aprendizaje. (p. 47)

También al momento de implementar el constructivismo no se debe confundir con el termino de libertad. Ortiz (2015) menciona que el principal problema es que este enfoque se ha entendido como dejar de forma autónoma a los estudiantes para que aprendan a su propio ritmo, es por esta razón que docente debe proveer materiales a los estudiantes para que logren construir sus conocimientos por ellos mismos.

Entonces, para hablar de constructivismo se necesita del contexto de origen, teorización y aplicación. Esta corriente surge de la epistemología preocupada para diseñar los problemas de la formación de conocimientos de los estudiantes. Además, se sustenta en iniciar procesos para el desarrollo propio en el marco de la cultura de cada colectiva al que los estudiantes pertenecen, para ello se necesita de la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas para lograr una mentalidad constructivista (Barriga y Hernández, s.f).

Constructivismo

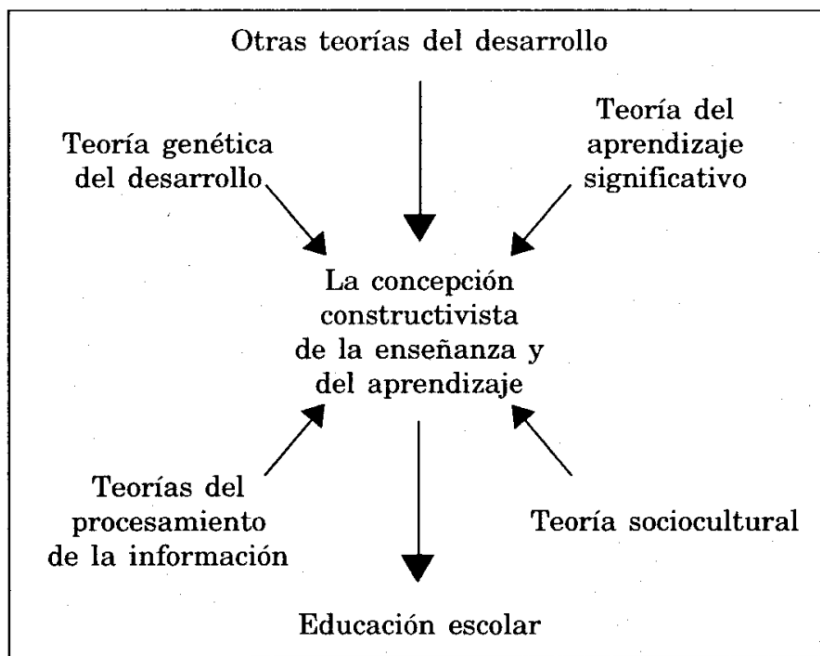
En América latina se busca alternativas de desarrollo y cambios en el campo de la educación, ya que registra un elevado número de estudiantes de bajo rendimiento, esta cifra refleja que la educación que se ha estado ofreciendo, no ha estado respondiendo a las necesidades ni intereses reales de la mayoría de la población. Sin embargo, la educación ha resultado ser un discurso de buenos propósitos pero la práctica ha sido ajena, inservible y desequilibrada, en pocas palabras un sistema educativo centralista con falta de capacitación, actualización y formación personal de los maestros, carencia de recursos materiales y entre otros factores más, que hacen que la enseñanza no sea la adecuada, para que los estudiantes sean activos, críticos, reflexivos, pensantes y creativos con un nivel alto de autonomía, para lograr que se han capaces de tomar decisiones y emplear procedimientos que les permitan hacer frente a las exigencias del entorno

UCUENCA

que se encuentra el sujeto. Esto ha generado una época de transformación en la que se basa en avances científicos y tecnológicos que ha puesto en marcha una modernización educativa. De esta forma se ha pretendido impulsar el mejoramiento de la calidad de la educación, para superar el paradigma de una enseñanza centrada en el profesor y así llegar a una concepción que este centrada en el estudiante y en los aprendizajes significativos (Coloma y Tafur, 1999). Además, se recalca que el movimiento académico implica seguir un camino innovador basado en el constructivismo señalando sus fuentes y su evolución en nuestro medio con el propósito de identificar sus consecuencias y resultados en la didáctica y en la función de los profesores. En general, cabe destacar a los principales autores como Jean Piaget, Ausubel, Bandura, Royer y Allan, Lev Vygotsky y Jerome Bruner. Ya que es importante saber los enfoques constructivistas en la educación, esta información estará detallada en la siguiente ilustración.

Figura 1

Enfoques constructivos en educación



Tomado de El constructivismo y sus implicancias en la educación (p.221), por Coloma y Tafur. 1999, Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Educación.

UCUENCA

Un docente para enseñar debe tener en cuenta las teorías del constructivismo que se clasifican en tres tipos: filosófico, psicológico y pedagógico para ello Coloma y Tafur (1999), detallan las teorías más importantes a continuación.

Teoría psicogenética de Piaget

Piaget defiende una concepción constructivista en enseñanza, está caracterizada entre la relación no estática que existe entre el sujeto y el objeto, el individuo, debe ser activo frente a la realidad y capaz de interpretar la información descendiente del medio, además, se caracteriza sobre el proceso de construcción y reestructuración, en la que se menciona que todo conocimiento nuevo es proveniente de un conocimiento previo. También, se indica que cada uno del alumnado debe construir su propio conocimiento, ya que toda información nueva se produce a través de la movilización de los conocimientos históricos.

La edificación del conocimiento es un proceso netamente individual e interno, es por ello que debe existir la influencia del medio que puede favorecer o dificultar. La mediación ha originado propuestas metodológicas para desarrollar nuevas estructuras y conocimientos, ya que existe poca atención hacia los contenidos y a la interacción social.

Teoría de la asimilación del aprendizaje significativo de Ausubel.

Actualmente, en el ámbito de la educación se incorpora el constructivismo, en el que debe costar con un contexto de origen, teorización y aplicación de este, ya que esta es una corriente que procura comprender los problemas de la formación de las instituciones para el entendimiento de los conocimientos que debe desarrollar el ser humano. (Díaz y Hernández, 2002)

Para lograr un aprendizaje significativo, primero lo que un docente debe saber es como enseñar disciplinas específicas como matemática. En la teoría de Ausubel es importante tener en cuenta que aprender es conocer, comprender el significado, así es posible originar la conservación de nuevos materiales como producto de motivación y necesidades.

Rodríguez (2004), indica que la teoría de Ausubel considera que ocupa un aspecto psicológico del aprendizaje en el aula, y cuenta con mecanismos para lograr la adquisición y retención de los contenidos significativos que se manejan en una unidad educativa. En la que aborda todos los elementos, factores, situaciones y otros tipos que garantizan la obtención,

UCUENCA

asimilación y retención de los temas planteados por el currículo, en la que se propone que estos tengan un sentido para los alumnos.

Escuela Activa

Mogollón y Solano (2011), indican que “la escuela activa es un enfoque pedagógico integral que promueve la instrucción personalizada y la creación de vínculos fuertes entre la escuela y la comunidad para asegurar que los niños y niñas aprendan competencia que le sirvan para la vida” (p.4), esta es considerada como un proceso participativo que se ha otorgado en examinar la variedad de problemas que afectan la eficacia de las unidades educativas de acción, multigrado, en la que se reconoció la cooperación del alumnado y los patrones culturales, además este enfoque tiene la finalidad de reintegrar al maestro su sitio primordial en el cambio de la formación.

La escuela Activa es todo lo contrario a la escuela tradicional, el niño o el joven deben encontrar una institución educativa para socializar y desarrollarse como persona. Y la escuela debe preparar a los estudiantes para la vida y asegurar la felicidad. Esto implica una nueva y diferente manera de entender al humano. Tal como lo dicen Mogollón y Solano (2011), que la escuela activa rompe el paradigma del adiestramiento continuo, rutinario y repetitivo como única posibilidad de adquisición de conocimientos.

Este enfoque ha sido edificado a partir de las primicias que se encuentra en las instituciones educativas y con actividades de asesoramiento para los integrantes de la entidad educativa, en donde se consta de la plática, la audición, del razonamiento en grupo, el debate, los consensos y la toma de decisiones de manera colectiva, a través de este proceso se ha realizado un análisis de los problemas de la educación y las estrategias para inducir proyectos de cambio en la educación.

Escuela activa para mejorar la calidad educativa

La escuela activa prepara a los estudiantes para que puedan contribuir en sus comunidades, para ellos los alumnos aprenden desde el primer día la importancia de trabajo individualizado y en equipo. Además, cabe mencionar que la escuela activa contiene distintas formas de trabajo comprensible y una correcta distribución en la clase para ofrecer una enseñanza significativa en la que hace entrega de instrumentos que favorecen la aplicación de conocimientos y aprendizajes, la cual es interdependiente para asegurar que los estudiantes comprendan lo que el docente enseña.

UCUENCA

Uno de los elementos principales para asegurar la enseñanza activa consiste en que el maestro debe elaborar evaluaciones permanentes además de ser facilitador de la información y al mismo tiempo autor de material didáctico y tecnológico, otro de ellos es la participación de la comunidad (padres de familia, maestros, rectores y estudiantes) en la toma de decisiones con apoyo de la sociedad civil, sector privado y de las instancias nacionales como los ministerios de educación.

Como se mencionó anteriormente, la escuela se extiende activamente más allá del aula, ya que los estudiantes desarrollan su conocimiento y personalidad a través de la socialización con sus compañeros de su mismo grado u otros niveles, docentes, padres y miembros de la comunidad en la que conviven. En muchas de estas relaciones, los valores se refuerzan para ayudar a los alumnos a:

- Colaborar con entusiasmo involucrando a otros en la resolución de situaciones y compartiendo éxitos y fracasos.
- Comprender la información, investigar y encontrar formas de aprender mejor.
- Demostrar iniciativa y sugerir estrategias apropiadas para lograr metas individuales y colectivas.
- Que sea ordenado en el manejo del tiempo para cada actividad, en el uso de los materiales de las lecciones para aprender y en la presentación de los resultados de sus actividades.

Propuestas metodológicas o didácticas

La innovación educativa para dar respuesta a los estudiantes no va a venir de fuera, sino por el cambio de la reflexión sobre la propia práctica y con el trabajo colaborativo con los demás docentes, ya que la tarea del profesor sólo puede mejorar con el diálogo de la práctica y la teoría que lo fundamenta, con aportaciones de otras prácticas, atrás de todo ello está fundamentado teóricamente, con las que dialoga y el atrevimiento en elaborar sus propias propuestas. De esta manera la función del profesorado tiene sentido porque cada momento entran en un modo nuevo de abordar sus actividades, ya sea de manera presencial o virtual, puesto que los educandos deben ser capaces de ir haciendo y pensando lo que hacen y cómo lo hacen (Blanchard y Muzás, s.f).

Blanchard y Muzás (s.f) reflexionan sobre el papel del docente en la enseñanza, mencionando que la preocupación es la de llevar o no preparado los materiales, cómo impartirán la clase, que temas y actividades van a desarrollar, por esta razón el rol que realiza el profesor

UCUENCA

queda en primer término. También cabe mencionar que el papel docente ha experimentado cambios constantes de difícil adaptación sin haber sido precedidos de una reflexión y evaluación previa, lo que genera inseguridad en su labor, es por este motivo que se debe buscar posibilidades de transformación para que puedan cumplir de manera más efectiva con su rol.

Una mirada a la realidad, se puede descubrir muchas posibilidades y grandes retos, para que las competencias que el docente enseña permitan aprender a vivir, desarrollar las capacidades más plenamente humanas, ponerlas en servicio en la sociedad, posibilitar una buena convivencia democrática, pacífica y solidaria entre los habitantes. El modo de como enseña el maestro debe ayudar a los estudiantes a ser capaces de identificarse consigo mismo y comprender lo que hay a su alrededor mediante las propuestas didácticas empleadas, y de esta manera lograr formar personas capaces de crecer y tener una visión positiva y crítica de su presente y de su futuro, por otra parte, los adolescentes podrán salir de la apatía y ver las posibilidades que la educación ofrece para conseguir sortear ciertas dificultades (Blanchard y Muzás, s.f).

Si bien es cierto se dejó la educación presencial por una educación online, este cambio resulto ser negativo para un gran número de docentes ya que tenían que adaptarse y conocer nuevas herramientas para la enseñanza, por esta razón los profesores deben estar dispuestos al cambio y mirar el pasado para educar a quienes son del futuro, ni usar de manera permanente las metodologías con la que el profesorado aprendió. Lo que resultaría ser útil es un sistema educativo organizado y bien dispuesto.

Estrategias metodológicas

La educación ha evolucionado y hoy en día es común escuchar sobre la importancia de diseñar o implementar una “estrategia educativa” frente a diferentes grupos de estudiantes en una institución educativa, y esto también ayuda a facilitar el trabajo de impartir contenidos curriculares para la adquisición de un aprendizaje significativo. La práctica, está constituida de una diversidad de aspectos en una de ellas se encuentra la planificación y la ejecución de estrategias metodológicas. En la planificación se debe explicar los métodos, técnicas, procesos y materiales didácticos, que son parte de todo el proceso de enseñanza. Para aplicar una estrategia metodológica adecuada, es necesario partir principalmente del siguiente supuesto cuanto más usa el educando sus sentidos para aprender, más importante es el aprendizaje, en una serie de estudios se ha

UCUENCA

demostrado que es necesario para un mejor entendimiento. Porque resulta ser fundamental la siguiente el siguiente enunciado: no olvidas lo que dices, recuerdas lo que ves y sabes lo que haces (Rojas, 2011).

Según Rojas (2011), para poder orientar las estrategias que el docente propone a los estudiantes, éstas no se deben limitar a la repetición o reproducción de conocimientos, al contrario, el profesor debe seleccionar, organizar y elaborar los contenidos, así el aprendizaje pasará a ser constructivo y significativo, ya que enseñar es ayudar al estudiante a pensar y aprender es pensar, teniendo en cuenta estos aspectos día a día las estrategias o habilidades del pensamiento mejorará. También rojas menciona qué para determinar una adecuada estrategia metodológica, se debe conceptualizar qué significa estrategia, método y técnica.

Estrategia: rojas define qué es una experiencia o condición que el maestro debe crear o diseñar para poder favorecer o facilitar el aprendizaje de todos los estudiantes.

Método: es el camino para alcanzar un fin, es decir que se debe buscar la manera de cómo llegar a los objetivos que ha planteado el docente en su planificación.

Técnica: la técnica no es nada más que la sucesión ordenada de pasos para poder obtener un resultado específico.

¿Cómo elaborar una adecuada estrategia?

Lo que se ha visto anteriormente sobre cómo determinar una adecuada estrategia metodológica, según Rojas menciona que para la elaboración se debe seguir el proceso de enseñanza, ya que es necesario tener en cuenta algunas recomendaciones que se darán a conocer a continuación:

1. Definir y determinar las competencias a alcanzar.
2. Registrar la capacidad de aprendizaje y los conocimientos esperados del curso..
3. Determinar procesos cognitivos y mentales con competencia limitada, además, se debe responder a la pregunta “qué procesos cognitivos” permitirán el desarrollo de la competencia.
4. La competencia específica se descompone a un nivel menor de complejidad, ya que se deben tener en cuenta los procesos cognitivos que permiten el desarrollo de una

UCUENCA

determinada competencia y un cierto nivel de comprensión. En este paso se debe responder la pregunta, ¿cómo se resalta el desarrollo? El proceso de realización de las habilidades que poseen los estudiantes.

5. Detallar la actividad de aprendizaje que representa el cuarto proceso.
6. Escribir los métodos de implementación para cada habilidad mencionada, tienes que responder a la pregunta, ¿cómo?
7. Por último, se debe anotar los medios y materiales didácticos que se van a usar aquí se responde la pregunta ¿con qué hacerlo?

Siguiendo estos pasos, el docente podrá plantear estrategias didácticas para facilitar la enseñanza de los contenidos que debe aprender los estudiantes. Para una mejor comprensión sobre que es una propuesta metodológica o didáctica se identificara algunas estrategias con el fin de poderla implementar en el curso ya sea de manera presencial o virtual.

Estrategias de aproximación a la realidad

El profesorado de matemáticas está arraigado en dar teoría y luego la práctica que sólo resolución de ejercicios, pero Rojas (2011) menciona que se deben evitar los excesos teóricos a través de la exposición directa a los problemas y actividades de la vida diaria, de esta manera los estudiantes incrementarán su conciencia social, haciendo una gran conexión entre la teoría y la práctica.

- Estrategias de descubrimiento: Las estrategias mejoran el deseo de los estudiantes, activan los procesos de pensamiento y crean puentes hacia un proceso de aprendizaje independiente, tanto en estrategias, como en el compañerismo y la motivación. Los maestros son fundamentales, y el propósito de elaborar propuestas instructivas es exponer a los estudiantes medidas que cubren nuevos conocimientos, por ejemplo, el profesor presenta a todos los alumnos imágenes de las que todos pueden inferir opiniones o contenidos diferentes y respondiendo las siguientes preguntas ¿qué ven?, ¿qué opinan? hasta poder descubrir el contenido que el docente quiere trabajar.
- Estrategias de extrapolación y transferencia: Esta estrategia es útil porque muestra cómo el aprendizaje pasa de la teoría a la práctica, conectándolo con otras áreas de trabajo y conocimiento para que se convierta en un activo útil para la mejora de la calidad. En la

UCUENCA

vida humana, los estudiantes deben ver el conocimiento como algo integrado y que no distrae para poder implementar esta estrategia o la propuesta puede basarse en un ejemplo para estudiar un problema, en este caso los sistemas de ecuaciones 2×2 en la que se explicará su definición, sus métodos de resolución, su aplicación en la realidad, en lo que el estudiante deberá realizar una exposición en el curso mediante carteles, afiches, diapositivas, para que sus compañeros del colegio adquieran conocimientos que los temas de la matemática son importantes en nuestro diario vivir.

- Estrategias de problematización: Permite separar la verificación de hechos en tres ejes: causas, eventos, condiciones y alternativas, ya que promueve actividades focalizadas e importantes, y también permite la interacción grupal y el desarrollo de la capacidad de hablar y discutir. Por ejemplo, se forma grupos de 3 o 4 estudiantes y con el consejo del profesor, se puede informar de un problema del tema ecuaciones de dos incógnitas involucrada a la realidad en donde el docente pida al estudiante que describa y visualice sus causas, se dé cuenta de su importancia y, a partir de esta información, desarrolle posibles soluciones.
- Estrategias de trabajo colaborativo: Es capaz de unir a los miembros del grupo, promover la solidaridad, la tolerancia, el respeto y la capacidad de debate; apertura a nuevas ideas, acciones y formas de entender la realidad; Replicación de alternativas, enfoques, investigación y resolución de problemas, por ejemplo: es posible elaborar un cartel explicativo sobre sistema de ecuaciones 2×2 , para este proyecto cada miembro del grupo deberá realizar una actividad específica. El objetivo principal de esta propuesta es que los aprendices aprendan a trabajar en equipo.

Este trabajo se centra en elaborar una propuesta metodológica con recursos tecnológicos y didácticos para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2×2 , ya que Villacis (2018), propone que es necesario la implementación de nuevas propuestas didácticas, razón que la educación está en constantes modificaciones y está involucrada en todo lo que nos rodea. Por ejemplo, existen las Tics que son una herramienta importante y de gran ayuda para el mejoramiento del proceso educativo.

UCUENCA

El uso didáctico de la tecnología y su adaptación al proceso de enseñanza requiere de la actuación del profesor utilizando un lenguaje presentativo, que interaccionan mediante un discurso. Según los autores Cacheiro, Sánchez y Gonzales (2016), al considerar la tecnología didáctica, se puede pensar en un modelo didáctico-tecnológico, así empleando los recursos más pertinentes. Estos recursos proporcionan una mayor sistematización, organización y secuenciación del conjunto de conceptos y formas de enseñanza que el docente estructura y transmite a sus estudiantes.

Recursos tecnológicos y didácticos

Argón (2009) demostró que

la utilización de objetos de aprendizaje promueve la construcción, comprensión y aplicación del conocimiento, mediante el trabajo de colaboración realizado por los estudiantes, elementos importantes que engloban una nueva concepción en la enseñanza y el aprendizaje y que, de manera directa, se relacionan con las nuevas corrientes psicopedagógicas o teorías del aprendizaje, además de propiciar aprendizajes significativos. (p.13)

Los recursos didácticos es cualquier material elaborado, este tiene la intención de facilitar la enseñanza y el aprendizaje, pero deben regirse a materiales o herramientas útiles en el proceso educativo. Bautista, Martines y Hiracheta (2014) determinan en su trabajo que el uso de recursos es esencial en las instituciones educativas de todo el mundo, los educadores ahora enfrentan el desafío de usar las tecnologías de la información y la comunicación para brindar a los estudiantes las herramientas y el conocimiento que necesitan en el siglo XXI. Para la mayoría de los docentes el uso de las Tics implica desventajas, tales como en aprender en cómo usarla, actualizar los equipos y programas, ocupa un tiempo fuera del lugar de trabajo, por lo que algunos no acceden (Bautista, Martines y Hiracheta 2014). Estas herramientas no pretenden ser un instrumento primario para acceder a la información a la hora de la modalidad presencial, sino que debemos tener en cuenta nuevas formas de dar forma a la enseñanza con apoyo educativo, con el fin de lograr una óptima efectividad en el aprendizaje, para ello, los profesores deben poseer el nivel necesario de conocimientos y habilidades para apoyar a los estudiantes durante este proceso, al mismo tiempo que realizan una combinación de herramientas tecnológicas que complementarán su labor educativa y administrativa y enriquecerán el entorno de aprendizaje.

¿Como han influido los tics en la enseñanza?

La tecnología de la información y las comunicaciones es una combinación de tecnologías inventadas en el siglo XX, computadoras, telecomunicaciones y medios audiovisuales. Esto permite a las personas acceder a una cantidad ilimitada de información, por ejemplo, usted tiene un libro y un video, antes se tenía información limitada a la que no todos pueden acceder. Pero hoy con Internet, la información a la que podemos acceder y almacenar es ilimitada, en este tipo de recurso tecnológico permite la interacción entre estudiantes y máquinas, donde con los tics las personas pueden reaccionar de manera diferente sobre lo que es muy atractivo. En la enseñanza, existen diversas aplicaciones de Tics, creación de portales o sitios web educativos, aulas virtuales, videoconferencias, tutoriales, juegos de CD o materiales educativos multimedia, y las instalaciones se distribuyen a través de Internet. En las últimas décadas se ha incorporado nuevos y mejores recursos tecnológicos para llevar a cabo los procesos y modelos de enseñanza (Bautista, Martínez, y Hiracheta, 2014).

Con la llegada de Internet, se hizo más fácil compartir y acceder a fuentes de contenido, lo que provocó cambios significativos en el sector de la formación. La educación juega un papel fundamental en el replanteamiento de sus metas, objetivos, pedagogía y enseñanza para lograr hoy su misión, porque la tecnología está en constante uso y por tanto se considera en estado de evolución y desarrollo. Es así como los recursos tecnológicos se abrieron paso de manera inmediata en el ámbito de la educación, esto ha generado cambios en las formas de enseñar a los estudiantes como: la creación de métodos para que los alumnos aprendan, para esto la tecnología propicia el medio, los resultados son los entornos de enseñanza virtual, en la que abarca la gestión y elaboración de contenidos para ampliar los conocimientos sobre algún tema, en este caso sistema de ecuaciones lineales 2×2 , también estas herramientas permiten diseñar actividades y evaluación es que propicien una retroalimentación y comprobación de los objetivos planteados por el profesorado y todos ellos se basan en las TIC, ya sea a través de foros, correos electrónicos, blogs, wikis o ejercicios interactivos, permitiendo que el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumno y este se sienta al mismo tiempo implicado. El uso de estos instrumentos en el ambiente educativo otorga ventajas múltiples, también es flexible en el tiempo y espacio, además como se ha venido mencionando esto permite crear materiales didácticos que apoyen al docente para que los

UCUENCA

estudiantes aprendan, de esta manera la calidad de la educación mejorará y amplia las oportunidades de acceso al conocimiento (Bautista, Martínez, y Hiracheta. 2014).

Utilización de recursos tecnológicos

A medida como pasa el tiempo, la tecnología logra grandes avances para facilitar las actividades de la humanidad, en la cual Valeiras (2006), menciona que las Tic ofrece una diversidad “de aplicaciones de acuerdos a los objetivos que se propongan y a los recursos que se posean, estas posibilidades van desde una búsqueda simple de información, manejo de datos, resolución de problemas hasta producir comunicación interactiva” (p. 45).

Además, este autor indica que esta modalidad que estamos viviendo actualmente en la que se reemplaza físicamente al profesor a forma virtual, en la que se puede hacer una clase en línea, grabada o en complejas presentaciones multimediales. Para complementar esta enseñanza se necesita de recursos complementarios como páginas web, bibliotecas virtuales o videos.

Sitio web para la enseñanza

Un sitio web educativo se lo define como un sentido amplio, como espacios o páginas en la WWW, que ofrece información, recursos relacionados con el campo de la educación, de este modo la categoría de web educativo se adhiere páginas personales de los docentes, en la que se desarrollan cursos a distancia, folios dedicados a la formación, bases de datos en lo que pueden consultar revistas o documentos sobre la enseñanza. Las actividades de las webs están complementadas por los alumnos o unidades didácticas para el aula (Bautista, Martínez y Hiracheta, 2014).

Bautista, Martínez y Hiracheta (2014), respaldan que un sitio web se diseña y, en consecuencia, se consulta para obtener información o datos, por ejemplo, si se accede a una página web de un centro educativo normalmente se adquiere datos sobre lo que se quiere conocer. Por consiguiente, cuando se ingresa a esta herramienta de una determinada asignatura se podrá encontrar el programa de esta, los textos y las actividades que deben cursar los alumnos. Cuando se entra a la web de un curso online o virtual, en esta se encuentra los objetivos, contenidos, actividades y la evaluación del tema tratado. Además, estos autores mencionan lo siguiente sobre la incorporación del sitio web a la educación.

UCUENCA

Como puede comprobarse los sitios webs educativos son variados en su naturaleza, utilización y finalidad y oscilan entre un continuum que va de lo meramente informativo a lo específicamente didáctico. Es decir, el conjunto de webs relacionadas con la educación bien ofrece una colección de datos e informaciones, bien son materiales didácticos en formato web, o bien son una simbiosis o mezcla de ambas funciones (p. 2).

Tipos de sitios webs educativos

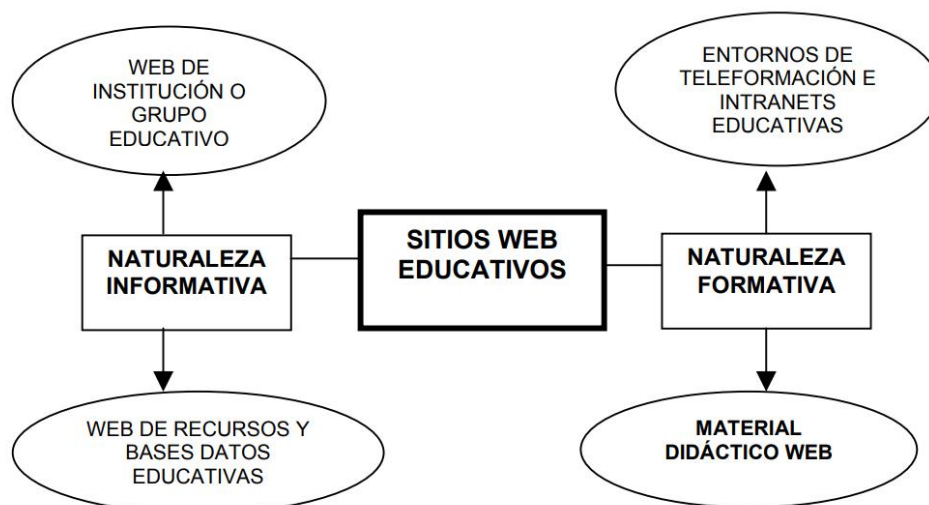
Según Area (2003), menciona que los sitios web para la educación, se puede clasificar en cuatro tipos:

- Webs institucionales
- Webs de recursos y bases de datos
- Webs de tele formación
- Materiales didácticos en formato web

Se tiene en cuenta los tipos de sitios webs para aplicar a este trabajo que costa en elaborar una página web para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2x2, para ello se tomara en cuenta webs de recursos y materiales didácticos en formato web, una de ellas es un sitio web que prima la información y el otro es con fines formativos, en el siguiente cuadro se muestra detalladamente.

Figura 2:

De los webs educativos al material didáctico web



UCUENCA

Tomado de *Los webs educativos al material didáctico web* (p. 2), por Area. 2003, Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías Universidad de La Laguna

Webs de recursos y base de datos educativos

Como anteriormente se ha mencionado, este recurso es de naturaleza informativa, por la razón que, esta proporciona al usuario datos en forma de enlaces, documentos, recursos, software, entre otras, todo ello estará bajo algún criterio. En este sentido existe una variedad de este tipo de webs como: los recursos destinados a docentes, publicaciones de documentos, webs personales de docentes, portales con información educativa muy amplio. Además, para ello existe un sin número de páginas webs como: (<http://www.profesorado.net/>), (http://bddoc.csic.es:8080/basisbwdocs_educac/educacinf.html), (<http://www.eurosur.org/DOCE/>), (<http://www.educaweb.com>), estos son sitios webs muy interesantes para aplicar a la enseñanza, ya que tiene carácter informativo (Area, 2003).

Materiales didácticos web

Area (2003), comenta que los sitios webs, son materiales didácticos digitales, estos también son conocidos como webs tutoriales, webs docentes o materiales didácticos web. Además, el define que estos recursos pedagógicos,

Son webs de naturaleza didáctica ya que ofrecen un material diseñado y desarrollado específicamente para ser utilizado en un proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, pudiéramos indicar que estos sitios web son materiales curriculares en formato digital que utilizan la WWW como una estrategia de difusión y de acceso al mismo (p. 5).

Estos sitios web suelen ser elaborados por los docentes para la enseñanza de su asignatura, existe algunos dirigidos a la educación secundaria, primaria e infantil. Pero no hay sitios web para la enseñanza de sistemas de ecuaciones $2x2$, es por ello por lo que se trabajara en el diseño de un sitio o página web que coste de recursos y materiales didácticos, ya que como se ha indicado anteriormente tienen carácter informativo y formativo.

Características de los materiales didácticos web

La característica principal de los materiales didácticos digitales es que el usuario interaccione y pueda desarrollar algún proceso de aprendizaje. Areas (2003) da a conocer algunos aspectos que se debe tener presente al manipular esta tecnología. Estos son los siguientes:

UCUENCA

- *Recurso web con fin formativo*: está a sido elaborado para producir un aprendizaje con ciertas demandas y necesidades educativas. Por esta razón los materiales didácticos digitales deben estar arraigado al planteamiento pedagógico del curso o el programa que se va a utilizar para lograr los objetivos planteados por el docente (educativos).
- *Información conectada hipertextualmente*: en cada módulo de estudio debe haber conexiones que permitan a los estudiantes ir de una a otras. De esta forma el acceso a cada parte del módulo es la decisión del alumno según sus criterios, en otras palabras, el material tendrá que estar organizado hipertextualmente todo el contenido para el alumnado pueda navegar sin un orden prefijado. Así también, se permite la flexibilidad pedagógica en el estudio.
- *Formato multimedia*: Un recurso digital educativo también debe integrarse materiales didácticos para llamar la atención de los estudiantes como: textos, gráficos, imágenes fijas, imágenes en movimiento, sonidos, videos y entre otros. De esta manera los materiales resultan ser más atractivos y motivantes para los alumnos, además resultan ser facilitadores para la enseñanza para que los alumnos aprendan dicho tema.
- *Acceso a mucha y variada información*: Los materiales digitales (internet) pueden almacenar una cantidad formidable de información. De esta manera los materiales didácticos deben tener una opción de enlaces a otros recursos de la web, esperando que los estudiantes puedan acceder a otros sitios web de internet que proporcionen información y datos para comprender los temas.
- *Flexibles e interactivos*: Este material debe estar diseñado de manera flexible para que el docente o estudiante tenga acceso a ella en el momento que lo requiera, también cabe mencionar que este módulo sea de manera interactiva, por ejemplo: realización de actividades, lectura de documentos, observar videos, etc. Por lo tanto, la plataforma web se debe acoplarse a las características e intereses individuales de cada estudiante.
- *Interfaz atractiva e intuitiva*: estos materiales deben tener un diseño gráfico, pero se debe cuidar los aspectos formales como: color, distribución espacial, iconos y

UCUENCA

entre otros. Además, estos poseen una dimensión informática, en la cual cada elemento de la web debe ser motivador y atractivos para los estudiantes y de esta manera se facilita el acceso y navegación dentro del sitio web sin ninguna complicación.

- *Propuesta de realización de actividades*: se procura diseñar materiales que facilite la enseñanza y estimule el aprendizaje a través de la resolución de actividades. De esta manera el estudiantado podrá desarrollarse de manera activa, puesto que se combinará los contenidos con una serie de tareas que estarán contextualizadas con su propia experiencia.
- *Comunicación con otros usuarios*: se tiene la posibilidad de utilizar los recursos de comunicación correctamente asincrónicos (correo electrónico o foro telemático), bien sincronizados (chat o videollamada) que están disponibles en internet. Es por ello por lo que, se facilita la comunicación entre profesor y alumnos.

Criterios pedagógicos para la elaboración de materiales didácticos web

Para realizar materiales didácticos en la web es necesario tener en cuenta los criterios pedagógicos que menciona Area (2003), ya que es una tarea compleja, en la que consiste transformar los contenidos, actividades de curso o asignatura en un documento en formato HTML.

El hecho de que un docente transforme sus apuntes en un documento web y los publique en Internet no debe hacerle creer que ha elaborado un tutorial o material didáctico apropiado o de calidad pedagógica para el estudio online de su asignatura o curso. En numerosas ocasiones esos materiales adolecen de una serie de deficiencias tanto didácticas como técnicas que neutralizan su potencialidad educativa impidiendo que el alumno aprenda con los mismos. Por desgracia no es infrecuente encontrar en Internet materiales didácticos que carecen de las características básicas que anteriormente hemos identificado: no están elaborados con una lógica hipertextual, son documentos nocionales que carecen de propuestas de actividades, no incorporan recursos multimedia y de acceso a otras fuentes o webs relacionados, etc. (p. 8)

UCUENCA

Como se ha dicho anteriormente los materiales didácticos para la docencia que están distribuidas en vía virtual implica tener en cuenta varios criterios y principios que Area (2003) da a conocer:

- Los materiales deben diseñarse teniendo en cuenta los aspectos científicos y las características de los futuros estudiantes. De esta forma, es posible identificar y analizar el prerrequisito para los conocimientos previos que los estudiantes deben tener tanto en tecnología como en ciencias, para que puedan utilizar y comprender este material sin mucha dificultad.
- Debe estar preparado para uso independiente por parte del estudiante. Como resultado, todos los elementos y recursos contienen instrucciones claras sobre cómo navegar por los materiales, actividades, soluciones, lecturas textuales y ejercicios de autoevaluación.
- La información ficticia no solo debe presentarse de manera ilustrativa, sino que también deben incluirse actividades que faciliten la enseñanza a los estudiantes, de esta manera pueden aprender a través del descubrimiento y / o creación de conocimiento. Para ilustrar esta afirmación, este documento no debe establecer procesos de aprendizaje pasivo y memorístico, sino proporcionar una guía para que los estudiantes construyan y desarrollen su propio conocimiento, el conocimiento que los estudiantes deben adquirir.
- Para poder enseñar se debe plantear lo siguiente: objetivos, contenidos, métodos y evaluación. En otras palabras, el tema a instruir debe estar sujeta a un plan o curso de estudio detallado.
- Se debe incorporar un formato de presentación, en la que debe incluirse recursos de tipo textual, gráfico, sonoro, icónico y audiovisual. La organización de la información debe seguir un modelo hipertextual en cuanto los segmentos que están conectados entre sí, cabe recalcar para la incorporación textos o archivos en la página web, se puede incluir siempre y cuando se considere oportuno para el estudio del tema.
- Por último, se deben incorporar elementos de investigación y comunicación propios del internet en el material. Es decir que, se debe unir links de interés que ofrece recursos o información complementaria para el contenido del curso en un sitio web.

UCUENCA

Material didáctico concreto para la educación

La metodología que desarrolla el profesor está presente en un conjunto de medios, materiales que permitirán trabajar a los estudiantes, esos son materiales didácticos, en la cual cuenta con medios de información que existen en la sociedad. Hace años, la humanidad pudo registrar sus pensamientos a través de símbolos, códigos y combinaciones de signos que ahora conocemos como escritura, ya que la gente tenía que nombrar los alfabetos para comprender el significado. Definir el concepto de material didáctico es una tarea difícil, ya que existen muchas definiciones diferentes del tema, según Bautista, Martines y Hiracheta (2014) Los medios y recursos metodológicos son elementos de los planes de estudio por sus sistemas simbólicos y su uso estratégico, en cuanto aseguran el desarrollo de la competencia cognitiva en el individuo en contextos particulares, facilitando y motivando la intervención mediadora en el hecho de que los estudiantes comprendan el conocimiento. Entonces, podemos decir que los materiales educativos son un conjunto de recursos que apoyan el proceso de enseñanza, pueden ser tanto físicos como virtuales, despiertan el interés de los estudiantes, donde se presenta información con experiencias de la vida real, para estimular la docencia al influir en los estudiantes con motivación, retención y comprensión y cabe destacar que también esto facilita el trabajo de los docentes a través de su sencillez, coherencia y pertinencia de los contenidos.

Se puede decir que los materiales didácticos son muy importantes en la docencia, porque sirven para aplicar una determinada tecnología en el campo de la educación. Se utilizan para obtener un cambio de comportamiento positivo de los estudiantes y de esta forma se potenciará el nivel de competencia con el fin de desempeñar una función productiva.

Guía Didáctica como material concreto

Una guía didáctica es una herramienta fundamental para el docente, como para el estudiante, está se puede adquirir de manera digital como tangible. Según Coyago y Chacón (2017) manifiestan que este tipo de manuales son diseñadas para una variedad de fines. Además, es un apoyo pedagógico para la orientación de propósitos definidos, con el punto de partida de un ordenamiento de procesos, explicación de contenidos referentes al tema, también cabe mencionar que este material tiene la intención de orientar técnicas de estudio de esta manera perfeccionando la enseñanza. Estos autores mencionan que para crear una guía didáctica se debe tomar en consideración los siguientes aspectos:

UCUENCA

- ✓ *Flexibilidad:* Una guía debe adaptarse a los cambios que tiene la enseñanza, puesto que el tiempo transcurre y aparecen nuevas generaciones, por esta razón la educación debe adaptarse a estas situaciones.
- ✓ *Objetivos:* Deben ser planteados de manera concreta y lo que pretende alcanzar la estrategia de trabajo que tiene la guía.
- ✓ *Participativa:* Que se tome en consideración la participación de los docentes y estudiantes. Esta debe ser de manera interactiva, intersubjetiva y dinámica.
- ✓ *Integradora:* La guía debe proveer actividades en que los estudiantes trabajen en equipo y se involucren a dar soluciones a los problemas propuestos y el docente como facilitador.

Material didáctico real o tangible

Los autores Bornacelly y Campo (2017) mencionan en su trabajo que los sistemas de ecuaciones lineales comúnmente se trabajan en un contexto algebraico, en la que consiste encontrar la solución de un sistema aplicando los métodos que existen, es por esta razón que ellos destacan las creaciones de material tangible para que el alumno pueda identificar las soluciones de los sistemas de una forma simbólica.

Enseñanza a través de figuras geométricas

Para encontrar la solución de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , se debe aplicar los métodos que permiten llegar a su respuesta. Bornacelly y Campo (2017) dan a conocer una estrategia de enseñanza muy llamativa que es el uso de las figuras geométricas para entender el método de reducción, lo que primero ellos plantean es analizar el problema y determinar el sistema de ecuaciones para poder desarrollarlo a través de material concreto, esto consiste en asignar a cada incógnita una figura geométrica diferente y de colores distintos para indicar si el valor es positivo o negativo. Estas figuras se situarán en una tabla delimitada, en donde tiene un espacio asignado para cada parte de la ecuación, en el lado izquierdo estarán las figuras que representan a las variables y al lado derecho estará otra figura diferente que simbolizará a las determinantes independientes.

Capítulo II.- Metodología

Para realizar este trabajo, la investigación que se ha hecho se ha centrado en un enfoque cualitativo en donde está presente la descripción, para ello se implementó las técnicas de la entrevista y la revisión sistemática. El encuentro con los docentes permitió recolectar información, opiniones y experiencias sobre las estrategias metodológicas que aplican para enseñar los temas de matemáticas y también la aprobación del uso de páginas webs y material concreto (guía didáctica). Y con la segunda técnica se pudo conocer cuáles son las falencias que tienen los estudiantes para comprender el tema que se está tratando, a través de un resumen para poderlo analizar de forma estructural, explícita y sistemática.

Entrevista

Se realizó una entrevista a los docentes del área de matemáticas de primero de bachillerato de la unidad educativa “Francisco Febres Cordero” para obtener información sobre las estrategias que utilizan para enseñar sistema de ecuaciones 2×2 , ya que Acevedo y López (2004) mencionan que la entrevista es una técnica para satisfacer los requerimientos de interacción personal y es la fuente de toda información, además es el intercambio verbal que ayuda a reunir datos en un reencuentro de carácter privado y cordial, donde una persona responde preguntas relacionadas con un problema específico

Diseño de la entrevista

Esta entrevista fue diseñada con el fin de conocer e identificar las propuestas metodológicas de los docentes de matemáticas para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2×2 en primero de bachillerato, con el propósito de desarrollar una propuesta metodológica basados en el uso de material concreto y virtual. Además, esta sirvió para demostrar cuan eficiente sería la creación de una página web que funcione como un recurso para los docentes y los estudiantes.

La entrevista cuenta con siete preguntas abiertas que se les aplicó a dos docentes de primero de bachillerato de la Unidad del Milenio “Francisco Febres Cordero”, esta se realizó mediante una conferencia de manera respetuosa, todo este procedimiento fue grabado con el consentimiento de los docentes, únicamente con el objetivo de analizar sus respuestas para obtener ideas trascendentes.

UCUENCA

Análisis e interpretación sobre los resultados de la entrevista

La entrevista fue realizada a dos docentes que enseñan matemáticas en primero de bachillerato en la Unidad del Milenio “Francisco Febres Cordero”, posteriormente se analizó e interpretó las respuestas de los docentes, realizando un comentario analítico de los resultados de la investigación.

Tabla 1

Análisis de la entrevista

Docente 1 de la Unidad Del Milenio “Francisco Febres Cordero”

N°	Pregunta	Respuesta docente	Análisis
1	¿Cuáles son las estrategias que utiliza para enseñar el tema de sistemas de ecuaciones de 2x2? ¿Dichas estrategias han facilitado el aprendizaje de sus estudiantes? Y ¿De qué manera?	“La unidad del milenio Francisco Febres Cordero tiene un modelo pedagógico basado en desarrollar un estudiante sociocrítico humanístico y obviamente dentro de esto plantear el aprendizaje significativo de Vygotsky, entonces ese es el punto de partida en la que se ha venido trabajando de acuerdo a la normativa del Ministerio de Educación en el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas sobre todo en los problemas cotidianos en la vida, porque tiene como objetivo que el estudiante pueda resolver los problemas que tiene en su entorno inmediato. También se utiliza mucho lo que es el DUA (Diseño Universal de Aprendizaje) para todo lo que es inclusión educativa y desde estas generalidades pues cada estudiante siente territorio las estrategias que cree conveniente para cumplir los	En esta Institución plantea un modelo de enseñanza basado en el desarrollo de un estudiante social y humano, y está claro que en este marco es importante promover el aprendizaje útil de Vygotsky, esto se basa en las normativas marcadas por el Ministerio de Educación, además la enseñanza se rige en proyectos, resolviendo problemas especialmente en los temas diarios de la vida, esto con el fin que el estudiante pueda resolver sus problemas cotidianos. Adicionalmente, la Unidad Educativa ha buscado estrategias para que los estudiantes se sientan atraídos al aprendizaje, uno de ellos es el DUA, donde consiste en diseñar un aprendizaje universal en la que se incluye tres puntos primordiales que es la representación, motivación y acción, y expresión, mediante este procedimiento se puede cumplir con los temas de matemáticas.

contenidos en área de matemáticas”.

“Listo, si vamos nosotros a los aprendizajes basados a un proyecto es bastante complejo en el área de matemáticas poder hacer un proyecto sobre todo interdisciplinario como aplicar la normativa, puesto que los temas en algunos casos son complejos y al unificar con otras asignaturas si se ha hecho bastante complejo, se ha venido trabajando desde el año anterior y se ha tratado siempre de sacar un producto final, la resolución de un problema también. Pero si para matemáticas es bastante complicado poder inmiscuir esos temas en algunos proyectos que tienen a lo mejor un contexto más social o un contexto más científico eso en cuanto al aprendizaje basado en proyectos. En cuanto a la resolución de problemas, lo que uno como profesor maneja un poco la tecnología lo que es el CANVA para resolver problemas, para plantear ejercicios sobre todo para hacer la presentación final de las actividades del área de matemáticas, para graficar, entonces eso en cuanto lo que son las tecnologías. En el DUA se trata de que las estrategias metodológicas que se utiliza vayan en el contenido minimizando lo más importante o contextualizando o desagregando para que puedan lograr y enganchar al estudiante en el contenido que

Estas estrategias no permiten completamente facilitar el aprendizaje de los estudiantes, porque las estrategias de los profesores se basan en la elaboración de proyectos y se complica la unificación con otras asignaturas, y especialmente en el tema de sistema de ecuaciones 2×2 . También se notó que los docentes no tienen un manejo adecuado de la tecnología para la enseñanza, lo único que utilizan es la plataforma CANVA, la cual permite realizar la exposición final de las actividades en el área de matemáticas. Y por última la estrategia que utiliza el profesorado de matemática es el DUA para poder planificar de una manera adecuada para enseñar los temas de matemáticas y el estudiando se interesa en aprender este contenido. Estas estrategias se han utilizado desde que inicio la pandemia y no se actualizado hasta el momento.

realmente necesiten, pero de ser fácil no ha sido fácil de echo estamos en el proceso, entonces habido un impacto tan grande como a lo mejor queríamos nosotros, porque es un proceso”.

-
- | | | | |
|----------|--|--|---|
| 2 | ¿Está familiarizado con las herramientas virtuales para enseñar matemáticas en este caso sistema de ecuaciones 2X2? ¿Las ha incorporado en sus sesiones de clase? | “No, en realidad no utilizó la tecnología, También hay docentes nuevos que se han incorporado y tienen dificultad e incluso en manejar la computadora, entonces lo único que se maneja son recursos básicos de tecnología, como por ejemplo el uso del zoom, pero no se maneja mayores estrategias o mayores herramientas tecnológicas que se pueda aplicar en el área de matemáticas, esto si es una dificultad”. | La docente indica que no está familiarizada con las herramientas virtuales para enseñar matemáticas, además menciona que los nuevos profesores de matemática no tienen conocimiento acerca de herramientas virtuales y tampoco pueden usar una computadora adecuadamente, y lo único que manejan es la plataforma de zoom solamente para proporcionar información acerca del tema y no interactuar con los estudiantes de una manera didáctica para el aprendizaje de |
| 3 | A raíz de la pandemia las clases se han trasladado de manera virtual. En este contexto ¿Usted cree que estaba suficientemente preparado para adaptar sus clases a los contextos virtuales (conocimiento páginas web, simuladores, videos etc.)? ¿Considera que existían suficientes recursos en línea útiles para enseñar matemáticas en este | “No, en realidad no estaba preparada para el uso de herramientas para poder potencializar la matemática a través de las tecnologías de la comunicación. Y tampoco mis compañeros, en la Institución somos cinco docentes en el área de matemáticas, pero solo un docente está especializado en el uso de la tecnología. Además, considero que, si existen algunos recursos en línea útiles para enseñar matemática, pero no tengo conocimiento de ellos” | A causa de la pandemia mundial las clases se tuvieron que adaptar de forma virtual, pero desafortunadamente muchos docentes no estaban especializados en el uso de herramientas para potenciar los temas de matemática. Esta institución cuenta con cinco docentes especializados en matemáticas, pero solo uno de ellos tiene conocimiento con el uso de la tecnología para la enseñanza de matemáticas en este caso sistemas de ecuaciones 2X2. Sin embargo, la docente considera que si hay recursos en línea para enseñar matemáticas solamente que no tiene conocimiento de ellos. |
-

caso sistema de ecuaciones 2x2?

- 4 **Según su opinión ¿Qué tan eficientes son las herramientas virtuales para la enseñanza de la matemática (sistema de ecuaciones 2x2)?**
- “Yo pienso que es una herramienta muy útil y es una de las herramientas de pronto en la educación virtual que tenemos ahora más completa, porque ahora ya no se tiene la pizarra como se tenía en el aula, y el hecho de manejar todas estas herramientas, todos estos programas permiten a que la clase sea dinámica, sea motivadora, sea interesante y al no conocer esto se convierte simplemente en un intercambio de información, pero no en un desarrollo de aprendizaje ni un desarrollo de destrezas.
- La docente considera que son eficientes las herramientas virtuales, ya que esta permite que la educación virtual sea más completa, y como los docentes de la institución utilizan plenamente la plataforma de zoom y esta cuenta con una pizarra digital de esta forma ellos pueden interactuar con los estudiantes y que la clase sea amena, pero al no tener conocimiento de más herramientas para incorporar a las clases muchas de la veces las clases se convierten en un intercambio de información y de esta manera no se llega plenamente al desarrollo de aprendizaje, ni mucho menos a la destreza planteada por el currículo.
- 5 **¿Le parece interesante o útil la creación de una página web que funcione como material didáctico para enseñar matemáticas? ¿Lo utilizaría para enseñar sistemas de ecuaciones de 2x2?**
- “Claro que sí, sería muy interesante porque a través de eso, sería una herramienta para el profesor, sería una herramienta para el estudiante para consultas, si de pronto tienen algún inconveniente van a la página y se informan, de pronto el contenido no lo entienden y todo tienen en línea y al tener línea implica que es una información que siempre la van a tener a disposición, por lo tanto el estudiante puede reforzar, puede replicar, puede repasar, puede retroalimentarse teniendo todo a la mano. Entonces a mí me parece muy interesante que, si hubiese esa herramienta, fuera genial”
- La docente piensa que sería muy útil e interesante la creación de una página web, puesto que de esta manera facilitara la enseñanza de este tema, porque el estudiante tendrá esta página a disposición para realizar consultas para que pueda solucionar sus inquietudes, además el alumno podrá reforzar, replicar y repasar este tema, en cualquier momento.

6 Con respecto al sitio web anteriormente mencionado ¿Cuáles considera que son puntos importantes por considerar para la creación de la misma, de manera que facilite el acceso y comprensión del estudiantado acerca de los sistemas de ecuaciones 2x2?

“Yo pienso que una plataforma se facilitaría mucho cuando se desarrolla las comunidades de aprendizaje, porque ahí a través de eso interactúan los estudiantes, comparten, se ayudan por un lado, por otro lado el fácil manejo de la plataforma, que no sea tan complicada y el peso de la plataforma, recuerde que cuando las plataformas son muy complicadas hay chicos que manejan teléfonos o tabletas y las memorias no les da para conectarse o para aplicarlas en el teléfono y en vez de ser una ayuda sería una complicación, porque los estudiantes no podrían trabajar con esa herramienta. Entonces, desde mi punto de vista podrían ser esas tres características: el tema de las comunidades de aprendizaje para la interacción, el tema de la facilidad del manejo de la plataforma y por último que no sea tan pesado para que sea útil en los dispositivos que tengan los estudiantes para trabajar. También considero que es importante enganchar al estudiante en el tema siempre viene los conocimientos previos, o la motivación, o la anticipación, entonces considero que todo lo que pueda tener en la plataforma para enganchar al estudiante de forma creativa, de forma innovadora pues va a permitir a que el estudiante se enganche

Para la creación de la página web se ha pedido a los docentes su opinión sobre cuáles serían los puntos importantes para considerar. En lo que la docente menciona tres características que son:

- Las comunidades de aprendizaje, para la interacción de los estudiantes y de esta manera puedan compartir información.
- La facilidad de manejo de la plataforma, para que los docentes y estudiantes puedan utilizarla.
- El peso de la plataforma sea acorde para todos los dispositivos, puesto que algunos no tienen mucha capacidad para abrir plataformas pesadas.

De acuerdo con la experiencia de la profesora, ella menciona que también es muy importante que el estudiante se interese en el tema, para lograrlo se necesita de los conocimientos previos, la motivación o la anticipación, por lo que ella recomienda que la página web abarque contextos reales de este tema de forma creativa e innovadora. Así la mayoría de los alumnos podrán entender y aprender este tema y luego de manera autónoma van armando sus

	<p>y sobre todo, cuando nosotros hablamos sobre anticipación o cuando estamos hablando sobre conocimientos previos siempre se encaja algo real (contexto en la vida cotidiana) que estudiante se enganche a un desarrollo cognitivo y digan genial esto podemos aprender y después ellos solitos van armando y sobre todo con la terminología también para que el estudiante vaya desarrollando los ejercicios y revisando el contenido debe contextualizar los contenidos y además deben conocer con claridad estos contenidos por ejemplo si se le pregunta al estudiante qué es una variable debe saber que es una variable. Por lo cual, me parece muy interesante que si hacemos esa plataforma que se anticipe todo para el joven y la señorita se enganchen al desarrollo de la destreza y el contenido, lo que sería lo elemental”.</p>	<p>conocimientos, se puede decir que es una estrategia constructivista, ella recalca que es fundamental contextualizar los ejercicios con nuestra vida cotidiana, también así los estudiantes podrán responder cualquier pregunta acerca de este tema, logrando de esta manera llegar a que el estudiante alcance las destrezas de este contenido.</p>
<p>7 ¿Qué recursos didácticos implementa para enseñar sistemas de ecuaciones 2x2?</p>	<p>“Bueno como le decía los recursos más que didácticos en la virtualidad, lo que se maneja son los planteamientos de desarrollo cognitivo a través de los problemas de la vida cotidiana. Entonces de ahí que ya se plantea el problema, entonces el recurso sería el problema cotidiano y los estudiantes van sacando los datos, van analizando y van resolviendo”.</p>	<p>Los recursos que se utilizan es problemas contextualizados a la vida diaria, donde el estudiante debe interpretar, analizar para sacar los datos y resolverlos, y como anteriormente la docente ha mencionado que para enseñar solo utiliza la plataforma de zoom y la opción de la pizarra digital.</p>

Tabla 2

Docente 2 de la Unidad Del Milenio “Francisco Febres Cordero”

N°	Pregunta	Respuesta docente	Análisis
1	<p>¿Cuáles son las estrategias que utiliza para enseñar el tema de sistemas de ecuaciones de 2x2? ¿Dichas estrategias han facilitado el aprendizaje de sus estudiantes? Y ¿De qué manera?</p>	<p>“En este caso el sistema de ecuaciones 2x2 tiene algunos métodos, en realidad tiene cinco grandes métodos para la resolución de estos sistemas, entonces cada una de ellas utiliza una estrategia didáctica diferente. Por ejemplo, en el método gráfico si bien es cierto para poder realizar un sistema de ecuaciones 2x2 con este método es necesario hacer una tabla de valores, pero no le hago la tradicional tabla de valores por ejemplo 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3, porque en realidad es bastante demorado, porque los estudiantes uno tienen que reemplazar todos los valores y hay otros que tienen cierto grado de precisión, pero la estrategia que yo utilizo es únicamente con la definición básica de la recta, porque sabemos que las ecuaciones 2x2 son rectas, entonces por dos puntos pasa una recta, entonces yo les hago utilizar la tabla de valores con valores en $x=0$ y $y=0$, esa es una estrategia muy buena que me ha funcionado, aprenden bastante rápido y lo hacen muy bien. En los otros métodos las estrategias que utilizo es... si bien es cierto no se puede utilizar material didáctico para enseñar un tema de sistema de ecuaciones 2x2, lo que yo utilizo es bastante la escritura,</p>	<p>El docente menciona que utiliza diferentes estrategias para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2x2, puesto que este tema tiene cinco métodos para llegar a su solución, por ejemplo él indica que el método gráfico utiliza la tabla de valores, pero no lo hace de la manera tradicional de otorgar muchos valores para graficar, sino que define que una recta pasa por dos puntos y lo único que hace es encontrar dos puntos para hacer la gráfica, además señala que este procedimiento le ha funcionado para enseñar, porque no es demorado y los estudiantes lo hacen correctamente.</p> <p>El profesor piensa que no hay ningún tipo de material didáctico para enseñar sistemas de ecuaciones 2x2, la única estrategia que utiliza para enseñar los otros métodos existentes de este tema, es con la base de la escritura, y los pasos que debe seguir para llegar a la solución. También cabe recalcar que el docente hace los diferentes ejercicios (ejemplos modelos de cada método) con los estudiantes, entonces esta estrategia es algo constructivista, porque él explica y ellos lo van resolviendo.</p> <p>Las estrategias que utiliza el maestro para enseñar si ha</p>

darles paso por paso, escribirles cada uno de los pasos que tenemos y darles lo fundamental, y la estrategia sería poco constructivista en el momento en el que ellos también están haciendo junto conmigo, yo les explico y ellos hacen”.

“La verdad que si han facilitado mucho el aprendizaje de los estudiantes, debido a que ellos ya tienen los pasos que deben seguir y ellos a veces se pierden, pero siempre uno tiene que darles pistas, si bien es cierto los estudiantes deben construir su conocimiento pero uno como docente siempre debe ser su guía, prácticamente estaríamos hablando que las instituciones no se pueden ser constructivistas el 100% también es más cognitivista o trabajando con lo que es el conductismo, yo les doy las guías y ellos siguen en lo que tienen que hacer y con eso en realidad no se van a perder”.

facilitado el aprendizaje a los estudiantes, porque ellos ya cuentan con todos los pasos que deben seguir. Pero a veces al momento de resolver algunos se pierden en el procedimiento y ahí entra el trabajo de un docente que es guiarles adecuadamente para que puedan llegar a la respuesta, dando paso a guías para que sepan lo que deben hacer y de esa manera ellos no se confundirán en las operaciones. Además, cabe mencionar que una Institución Educativa no puede ser cien por ciento constructivista, también es cognitiva y conductista como indica el docente de esta Institución.

2 ¿Está familiarizado con las herramientas virtuales para enseñar matemáticas? ¿Las ha incorporado en sus sesiones de clase?

“Si, en realidad yo les enseño sistema de ecuaciones 2x2 utilizando lo que es la herramienta tecnológica de GeoGebra y no utilizo el libro del gobierno sino el libro de Santillana y Santillana tiene como un programa que se llama Microsoft Mathematics que permite poner la ecuación en esa calculadora y les ayuda a dar la respuesta y también les menciona paso por paso que es lo que tienen que hacer.”

El docente si está familiarizado con las herramientas virtuales para enseñar este contenido de matemática, lo que él más utiliza es el GeoGebra y también un programa que se llama Microsoft Mathematics, que, si lo ha incorporado en la clase, explicando paso por paso lo que se debe hacer para poder llegar a la respuesta y verificar que el procedimiento a mano este correcto.

“Si, si les incorporado en las planificaciones y los he hecho con ellos en el aula de clases.”

- 3 A raíz de la pandemia las clases se han trasladado a la virtualidad. En este contexto ¿Usted cree que estaba suficientemente preparado para adaptar sus clases a los contextos virtuales (conocimiento páginas web, simuladores, videos etc.)? ¿Considera que existían suficientes recursos en línea útiles para enseñar matemáticas en este caso sistema de ecuaciones 2x2?**
- “En realidad cuando nos tocó estar en la virtualidad, yo en sistemas de ecuaciones 2x2 enseño desde décimo, entonces en este caso si bien es cierto nos tocó la virtualidad y no estábamos aptos creo que ningún docente para trabajar con esto, pero nos tocó aprender. Como le dije yo he aprendido es utilizar el GeoGebra y Microsoft Mathematics no a profundidad todas las herramientas tecnológicas que existen para poder enseñar como tal, pero si las fundamentales, las más básicas que podríamos tomar.
- Tenemos conocimiento que a causa de la pandemia las clases presenciales tuvieron que trasladarse de manera virtual, por lo tanto, el docente indica que ningún profesor estaba preparado para adaptarse inmediatamente a las clases virtuales, entonces tuvieron que capacitarse para aprender a manejar herramientas fundamentales como el zoom para poder enseñar a los estudiantes, pero el docente tenía un poco más de conocimiento sobre las herramientas virtuales como el GeoGebra y Microsoft Mathematics.
-

- 4 Según su opinión ¿Qué tan eficientes son las herramientas virtuales para la enseñanza de la matemática (sistema de ecuaciones 2x2)?**
- “En realidad es muy importante, muy eficiente digámoslo así, debido a que los estudiantes sin la tecnología ahora no son, entonces el corazón de la enseñanza creo que ahora tiene que direccionarse lo que es ahora la tecnología, ya que ahora los estudiantes están inmersos en estas partes, entonces para ellos enseñarles desde una pizarra ya se torna aburrido, aunque es necesaria pero se torna aburrido, entonces las herramientas tecnológicas que le obliga al estudiante saber utilizar la tecnología, porque también no todos saben utilizar la tecnología correctamente y les
- Se ha analizado de cuan eficiente son las herramientas virtuales como recursos metodológicos para la enseñanza de matemáticas, por lo cual el docente indica que la tecnología es muy importante en la actualidad, por la razón que los estudiantes sin estos recursos no podrían estar a par con sus estudios, porque ahora la educación es online, por esta razón la enseñanza debe estar direccionada a la tecnología, ya que los estudiantes están sumergidos a estos conocimientos, por lo que enseñar con una pizarra se les tornara aburrido, sabemos que es necesaria utilizar la pizarra, pero también combinar con
-

ayuda también descargarse en el teléfono celular y ellos están aprendiendo matemática de la manera que se está dando en este siglo XXI, al menos en esta época que está gobernando la tecnología más en los estudiantes, entonces si es eficiente.”

materiales virtuales para que la clase no sea de manera tradicional, porque hoy en día reina la tecnología. Entonces el docente nos da razones porque es tan eficiente estos recursos.

5 ¿Le parece interesante o útil la creación de una página web que funcione como material didáctico para enseñar matemáticas? ¿Lo utilizaría para enseñar sistemas de ecuaciones de 2x2?

“Si, si es bueno tener un apoyo como tal, lo que si es bueno recomendar si se hace una página web que sea muy didáctica y fuera de lo común con la que hay, porque si estamos haciendo una metodología basados en páginas web que de nuevo no de redirección a lo que ya está en el internet no sería tan factible, pero si hacen una página web en la que hay por ejemplo videos, en las que hay juegos, en las que podemos incorporar algunas aplicaciones online que nos permitan enseñar y que los estudiantes aprendan los que son las ecuaciones sería muy bueno. Pero sería un compendio de todo desde videos, tecnología, juegos ya que el juego ahorita es útil la gamificación bastante útil en las aulas de clases, entonces si fuese interesante.”

“Si, si la utilizara como una forma de consolidación del aprendizaje esas páginas, para que puedan ir a ver, para que puedan ir a jugar y yo estar al tanto como les fue, también incluso podemos utilizar como un aula invertida, entonces si sería bueno”.

Este trabajo se basa en diseñar una página web, que cumpla la función de apoyar al docente en la enseñanza del tema de ecuaciones 2x2. Ahora bien, el docente comenta que si fuese bueno la creación de esta plataforma. Pero basada a su experiencia él recomienda que se diseñe una página diferente que hay en internet, que algo motivador e interesante, por ejemplo, incorporar videos, aplicaciones online y juegos de esta manera se sentirá a gusto por aprender lo que es este tema.

Se enfatiza que la gamificación en la clase es muy útil, ya que esta permite que los estudiantes logren conseguir mejores resultados o mejorar algún conocimiento, por la razón de que esta metodología lúdica consiste en facilitar los contenidos de manera más divertida, generando algo positivo al estudiante.

Finalmente, el docente puntualiza que lo utilizara para consolidar el aprendizaje de los estudiantes, por ejemplo, que ellos vayan a manipularlo y además para comprobar cómo les ha ido, el estaré pendiente y además pienso incorporarlo

		como un aula invertida. Por estos motivos al docente le parece muy interesante la creación de una página web.
6	Con respecto al sitio web anteriormente mencionado ¿Cuáles considera que son puntos importantes a considerar para la creación de la misma, de manera que facilite el acceso y comprensión del estudiantado acerca de los sistemas de ecuaciones 2x2?	<p>“Los puntos a considerar uno es incorporar videos caseros y realizados de una forma que los estudiantes puedan aprender, otro es incorporar un poco de materia, un poco de conocimientos básicos de lo que tienen que hacer y la gamificación, por ejemplo, en esa página web incluir lo que son juegos virtuales, sería muy bueno incorporar la gamificación dentro de una página web ahí los estudiantes van a querer aprender jugando.”</p> <p>Para ejecutar este trabajo que es diseñar una página web, donde se encuentre la corriente constructivista y la escuela activa, entonces se ha pedido sugerencias a los docentes de primero de bachillerato de esta Institución, por lo cual el profesor recalca que esta plataforma contenga videos caseros, materia acerca del tema y los conocimientos básicos de ella. Además, apunta que sería algo muy bueno la gamificación dentro de la página web, de esta manera los estudiantes irán construyendo su propio conocimiento acerca de este tema. Siendo así, su recomendación se adapta a la propuesta metodológica que se quiere elaborar.</p>
7	¿Qué recursos didácticos implementa para enseñar sistemas de ecuaciones 2x2?	<p>“En realidad el único recurso didáctico con el que he trabajado es la calculadora online y lo que es el GeoGebra, en realidad como recurso didáctico no he encontrado hasta ahora para poder enseñar un sistema de ecuaciones.”</p> <p>El docente nos menciona que, para enseñar este tema, únicamente a implementado a su planificación de clases lo que es la calculadora online y el, ya que el enfatiza que no ha encontrado hasta el momento recursos didácticos para poder enseñar sistemas de ecuaciones 2x2.</p>

Conclusiones generales de la entrevista

- En la Unidad del Milenio “Francisco Febres Cordero” tiene un modelo pedagógico basado en desarrollar un estudiante sociocrítico humanístico. Esta institución cuenta con cinco docentes de matemáticas, pero solo dos de ellos son profesores de primero de bachillerato, en la que implementan una variedad de estrategias para enseñar el tema sistema de

UCUENCA

ecuaciones 2×2 , en la cual los docentes entrevistados señalaron que utilizan tablas de valores, gráficos, la escritura, ejercicios modelos, problemas contextualizados con la vida diaria y también implementan algunas herramientas tecnológicas en clases como el GeoGebra, la calculadora de Microsoft Mathematics, la plataforma CANVA. Otras estrategias que los maestros utilizan es el aprendizaje basado en proyectos y el DUA (Diseño Universal de aprendizaje) que permite que los estudiantes se sientan atraídos al tema. Pero existe que el aprendizaje basado proyectos no facilita netamente el aprendizaje del estudiantado, por el motivo que es algo complejo unificar los temas de matemáticas con las otras asignaturas, por ejemplo, este tema que es sistema de ecuaciones 2×2 .

- En esta Institución Educativa algunos docentes no utilizan plenamente recursos digitales para la enseñanza de este tema, porque no tienen suficiente conocimiento sobre ellos, lo único que algunos manejan es solo la plataforma de zoom ya que pueden interactuar con sus estudiantes y además esta cuenta con una pizarra digital. Pero también hay docentes que si implementan algunos recursos tecnológicos para reforzar su aprendizaje.
- Se ha preguntado a los docentes si estaban suficientemente preparados para adaptarse a esta nueva modalidad, en donde ellos mencionan que ningún docente estuvo preparado para el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza, es por eso que tuvieron que capacitarse para poder aprender a manipular estos recursos y puedan enseñar a sus estudiantes. Además, afirman que si existen recursos útiles para enseñar matemáticas como el GeoGebra y la calculadora de Microsoft Mathematics.
- La tecnología a reinado en la actualidad y esta se encuentra en cualquier ámbito, entonces también se encuentra en la educación y los estudiantes están bien sumergidos en la tecnología, es por ello que los docentes indican que la enseñanza debe estar direccionada hacia los recursos digitales para que la educación sea más completa y didáctica y se logre cumplir las destrezas planteadas por el currículo.
- Los docentes de esta institución enfatizan que sería muy interesante la creación de una página web que funcione como material didáctico para enseñar sistema de ecuaciones 2×2 , ya que se le facilitaría la enseñanza del tema, porque esta plataforma contara con la información necesaria para aprender y de esta manera los estudiantes podrán solucionar sus inquietudes, también podrán reforzar, replicar y repasar para consolidar su aprendizaje.

UCUENCA

Pero recomiendan que esta plataforma sea diferente a otras que ya se encuentran en la red, y que también se vea motivadora e interesante de esta manera los estudiantes querrán aprender.

- Para la creación de la página web los docentes dieron a conocer su punto de vista e indican que esta plataforma contenga videos, juegos virtuales, problemas contextualizados a la vida cotidiana de los estudiantes, conocimientos básicos e información fundamental para que los estudiantes puedan aprender sistema de ecuaciones 2×2 y sus métodos de resolución. También mencionan que se debe considerar la plataforma sea de fácil manejo para que tanto el docente como al estudiante puedan utilizarlo, que el peso de la plataforma sea acorde a todos los dispositivos como: celulares, tabletas y computadoras. Y por último otra que existan comunidades de aprendizaje, para que los estudiantes puedan compartir información.
- En este caso, para enseñar sistema de ecuaciones los docentes han implementado recursos didácticos como problemas contextualizados con la vida diaria, la plataforma zoom, calculadoras digitales, y hasta el momento no han encontrado un recurso didáctico como tal para enseñar sistema de ecuaciones 2×2 .

Revisión sistemática de las falencias y el rendimiento de los estudiantes en el tema de sistemas de ecuaciones 2×2

Se realizó una revisión sistemática para conocer las falencias que tienen los estudiantes en el tema de ecuaciones 2×2 , de esta manera se podrá reforzar y enfatizar en los temas que se les resulta difícil a los estudiantes. De esta manera se podrá incorporar recursos para la enseñanza en el sitio web y además se realizará una guía que funcione material concreto para la enseñanza de este tema.

Introducción a la revisión sistemática

Para poder determinar e identificar el rendimiento y las falencias que tienen los estudiantes en el tema de sistema de ecuaciones 2×2 , se ha realizado una investigación que requiere de una búsqueda sistemática y de esta manera poder construir sobre estas bases y aportar ideas a la creación de la página web y material concreto para la enseñanza.

UCUENCA

La educación desde hace tiempo ha tenido varias dificultades, una de ellas se trata sobre los estudiantes que tienen inquietudes y falencias para aprender algún tema, en donde algunos autores como Arellano (2014), Echeverri y Sombredero (2014), Burbano (2018), Lema y Montaluisa (2020), Bornacelly y Campo (2017), Ochoviet (2009), Vega, Zaldivar y Londoño (2018) señalan cuales son las falencias y el rendimiento que tienen los estudiantes en el tema de sistemas de ecuaciones 2×2 .

Hoy en día es importante implementar estrategias basadas con la tecnología para la enseñanza, puesto que los estudiantes están familiarizados con estos temas, también Vargas (2021), menciona que se debe crear estrategias metodológicas que permitan el acceso directo al contexto del desarrollo personal.

Metodología

Esta investigación se basó en identificar cuales con las falencias de los estudiantes a la hora de aprender sistema de ecuaciones y además su rendimiento.

En este proceso se distinguen tres etapas:

1. Determinación e identificación de las falencias y el rendimiento de los estudiantes en el área de matemática “sistema de ecuaciones 2×2 para reforzar y tener en cuenta esos temas al momento de crear, en la cual se implementó un protocolo utilizado por Montiel, Aldana y Gutiérrez (2020). Revisiones sistemáticas exploratorias. Donde se tuvo en cuenta algunas fuentes bibliográficas que habla acerca de los temas interesados.
2. Recolección de toda la información. En la que se presenta de manera sintetizada y organizada.
3. Análisis de cuáles son las falencias que comúnmente tienen los estudiantes mediante un proceso estadístico.

Durante la revisión sistemática, se hizo énfasis en el uso de fuentes bibliográficas extraídas de Google académico siguiendo el protocolo planteado. De donde se extrajeron aproximadamente 5 trabajos de grados y 2 artículos en las que están relacionadas a las falencias, dificultades y rendimiento que poseen los estudiantes.

Desarrollo de la información

Para realizar el protocolo para la revisión sistemática, se utilizó el diseño adaptado de Montiel, Aldana y Gutiérrez (2020), en la cual consta la pregunta problematizadora, objetivo de la investigación, el periodo de indagación que tengan relación con las variables de interés, idioma, estrategias de búsqueda, criterios de inclusión y exclusión, variables bibliográficas y variables de interés sobre el contenido.

Tabla 3: Protocolo para la revisión sistemática de una investigación matemática

PROTOCOLO PARA CREAR UNA REVISIÓN SISTEMA		
Introducción		
	Pregunta de estudio (problema investigación)	¿Cuáles son las falencias que tienen los estudiantes en el tema de sistema de ecuaciones?, ¿En qué parte del tema fallan más?
	Objetivo	Determinar e identificar el rendimiento y las falencias que tienen los estudiantes en el tema de sistemas de ecuaciones 2x2.
Metodología		
	Periodo de estudio	Desde el 2009 al 2021
	Idioma	Español
	Otros: (población, área geográfica)	Centro América y Latinoamérica
	Fuentes de la información	Google académico
	Estrategias de búsqueda (palabras claves y relaciones entre ellas)	(Bachillerato OR básica superior) AND (Rendimiento y falencias en sistemas de ecuaciones)
	Criterios de inclusión	*rendimiento de los estudiantes en sistema de ecuaciones *falencias en los temas que tienden en confundirse
	Criterios de exclusión	*blogs *monografías *artículos no indexados *idiomas diferentes al español
	Variables bibliográficas	Base de datos, año de publicación, autor, país, e idioma.

	VARIABLES DE INTERÉS SOBRE EL CONTENIDO	Las falencias que tienen los estudiantes en sistema de ecuaciones, temas en la que más fallan.
--	---	--

Diseño adaptado de las revisiones sistemáticas exploratorias en un objeto matemático por Montiel, Aldana, y Gutiérrez, 2020.

Luego de revisar algunos trabajos de grados y articulas, solamente se tomaron 7 de ellas en la que se elaboró una matriz de datos, donde consta el título, base de datos, año de publicación, revista o congreso, tipo de publicación, autor/es, país, idioma y las variables de estudio.

Tabla 4: Esquema de la matriz de datos de las publicaciones obtenidas

	Título	Base de datos	Año de publicación	Revista/congreso
1	Algunas dificultades que presentan los estudiantes al asociar ecuaciones lineales con su representación gráfica	Google académico	2014	Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
2	Dificultades en el aprendizaje de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales enseñados en grado noveno.	Google académico	2014	Obtener título de Licenciado en Educación Básica con énfasis en Matemáticas.
3	Influencia de la aplicación Grapher Free en el proceso enseñanza-aprendizaje de Ecuaciones, Sistema de Ecuaciones de 2x2 y Ecuaciones Cuadráticas, en el décimo año de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl” ubicada en el cantón Quito, parroquia Conocoto, en el año lectivo 2017-2018.	Google académico	2018	Obtener título de Licenciado en Ciencias de la Educación, mención: Matemática y Física

UCUENCA

4	Implementación de la etnomatemática como estrategia de enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , en décimo año de E.G.B.S de la Unidad Educativa “Sagrado Corazón de Jesús Hnas. Bethlemitas”	Google académico	2020	Obtener el Título de Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención Matemática y Física
5	Incidencia del uso de las representaciones icónicas como estrategia didáctica para la solución de un sistema de ecuaciones lineales de 2×2 , empleando el método de reducción	Google académico	2017	Obtener el Titulo de Magister en Educación
6	Sobre el concepto de solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas	Google académico	2009	Obtener titulo de Doctora en Matemática Educativa
7	Una propuesta didáctica para la solución de un sistema de Ecuaciones lineales a través de la visualización	Google académico	2018	Acta latino americana de matemática educativa

Tipo de publicación	Autor 1	Autor 2	Autor 3	País	Idioma	Variables
Artículo	Fernán Arellano Cabezas			México	Español	Dificultades en asociar ecuaciones lineales con su gráfica.

UCUENCA

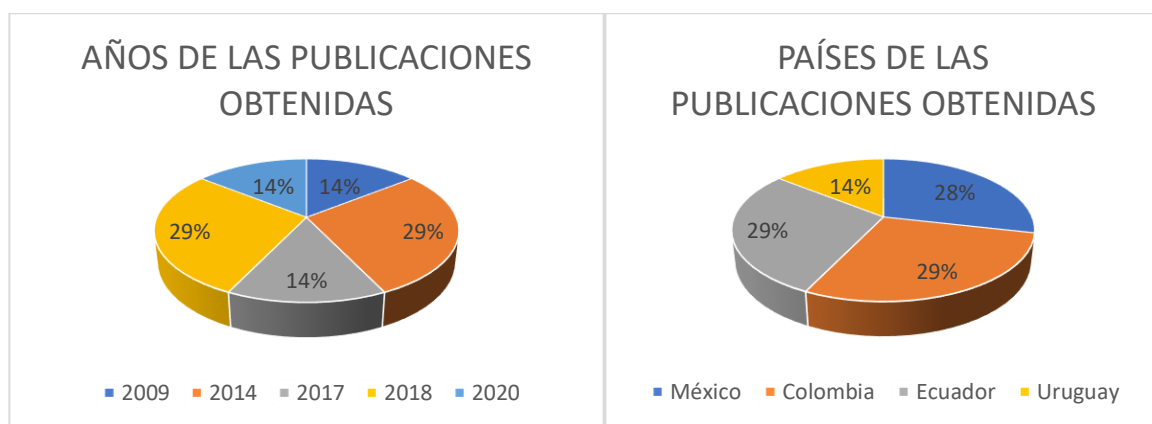
Trabajo de grado	Gisell Echeverri Andrade	Nathaly Alejandra Sombredero Plaza		Colombia-Cali	Español	Dificultades en los métodos de solución de sistema de ecuaciones lineales.
Trabajo de titulación	Diego Alexander Burbano Anacona			Ecuador-Quito	Español	Rendimiento de los estudiantes en el tema de sistema de ecuaciones 2x2.
Trabajo de Titulación	José Luis Lema Jiménez	Ángel Eduardo Montaluisa Vivas		Ecuador-Quito	Español	Rendimiento de los estudiantes
Trabajo de grado	José Gregorio Bornacelly De La Cruz	Everth Alexander Campo Fraija		Colombia-Barranquilla	Español	Falencias que tienen los estudiantes
Trabajo de grado	Teresa Cristina Ochoviet Filgueiras			Uruguay-Montevideo	Español	Temas que tienden a confundirse los estudiantes.
Artículo	Beatriz Vega	José Zaldívar	Noelia Londoño	México	Español	Dificultades a la noción de solución

2009	1
2014	2
2017	1
2018	2
2020	1
Total	7

País	Cantidad de publicaciones
México	2
Colombia	2
Ecuador	2
Uruguay	1
Total	7

FIGURA 4:

Porcentajes de publicaciones durante los respectivos años y países mostrados en la tabla de datos



Estas dos variables bibliométricas han permitido verificar si se está cumpliendo con el protocolo establecido para realizar la revisión sistemática, lo que es el periodo de estudio y los lugares. Además, se conoció artículos y trabajos de grado que tienen relación a las dificultades que

UCUENCA

tienen los estudiantes en el tema de sistema de ecuaciones 2x2, También algunos están relacionados con el rendimiento de los alumnos.

Enlazando estas variables y de manera sintetizada se obtuvo la siguiente información de acuerdo con nuestros intereses:

Rendimiento de los estudiantes en sistema de ecuaciones

Como se ha mencionado anteriormente se ha realizado una revisión sistemática para poder verificar cual es el rendimiento de los estudiantes con respecto al tema, este factor se evidencia en dos publicaciones. Sin embargo, se ha tomado en cuenta lo más fundamental, en la que se detallara posteriormente.

El autor Diego Burbano (2018) menciona que el ministerio de educación (2016) establece en el Art. 193 que los estudiantes deben demostrar la aprobación de los objetivos definidos en el programa de las asignaturas de los niveles y subniveles de básica elemental, media, superior y bachillerato, mediante una escala de calificaciones, en la que se ve a continuación:

Figura 5:
Escala de calificaciones

	Escala Cualitativa	Escala Cuantitativa
DAR	Domina los aprendizajes requeridos	9,00 – 10,00
AAR	Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 – 8,99
PARA	Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99
NAAR	No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4

Tomado de *Influencia de la aplicación Grapher Free en el proceso enseñanza-aprendizaje de Ecuaciones, Sistema de Ecuaciones de 2x2 y Ecuaciones Cuadráticas* (p.36), por Burbano. 2018, Universidad Central del Ecuador.

Para realizar esta investigación, el autor Alex Burbano (2018), tomó a 62 estudiantes de los décimos años EGB, en la cual hizo dos grupos: 31 estudiantes para el grupo experimental y los otros 31 para el grupo de control, entonces para saber cuál es el rendimiento de los estudiantes en sistema de ecuaciones se tomó en cuenta la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa en la que abarcan los siguientes temas:

- Conjunto de números, monomios y factores

UCUENCA

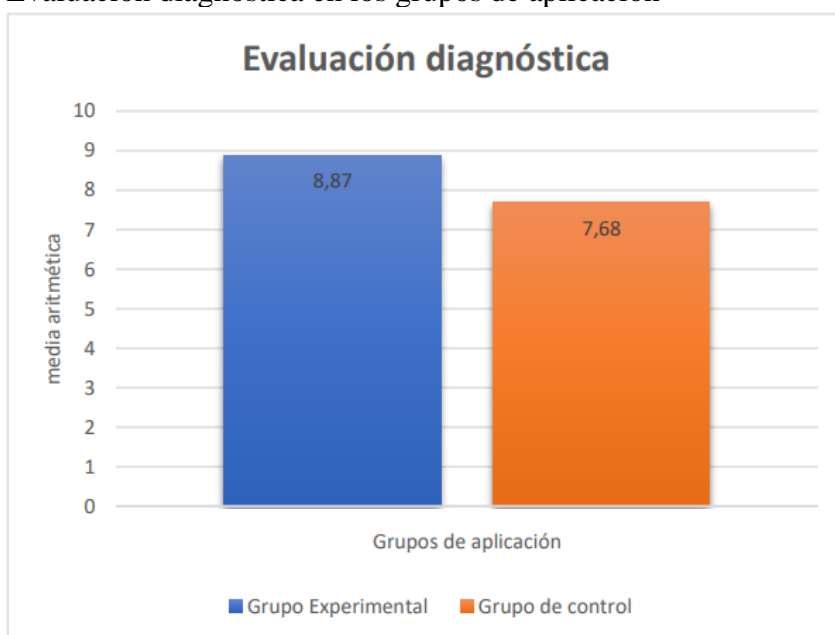
- Ecuaciones de primer grado
- Sistema de ecuaciones 2x2

La técnica y el instrumento que utiliza para la recolección de datos fue obtener información que suministra un grupo y la prueba escrita, para la obtención de resultados consistentes y coherentes.

Análisis e interpretación de resultados

Luego que el autor aplicó los instrumentos de evaluación, tabulo y organizó los resultados, en la cual solo se tomará algunos gráficos estadísticos para poder determinar e identificar cual es el rendimiento de los estudiantes en el tema de sistema de ecuaciones.

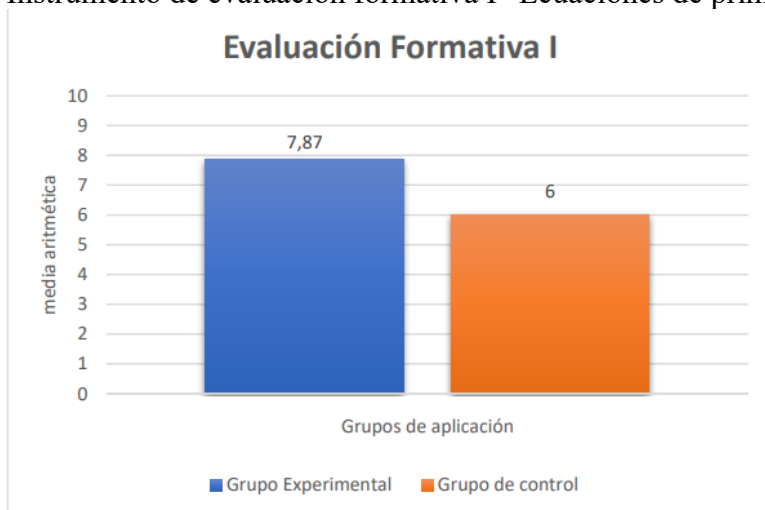
FIGURA 6:
Evaluación diagnóstica en los grupos de aplicación



Tomado de *Influencia de la aplicación Grapher Free en el proceso enseñanza-aprendizaje de Ecuaciones, Sistema de Ecuaciones de 2x2 y Ecuaciones Cuadráticas* (p.65), por Burbano. 2018, Universidad Central del Ecuador.

El autor Diego Burbano (2018), realiza un diagrama de barras para comparar los resultados que se obtuvieron al aplicar la evaluación diagnóstica a los grupos experimental y de control. De acuerdo al gráfico los resultados de los estudiantes son 8.87 y 7.68, se observa que la diferencia es de 1.19 valor que equivale al 11.9%. Entonces se concluye que los grupos disponen de temas básicos para el estudio de sistema de ecuaciones.

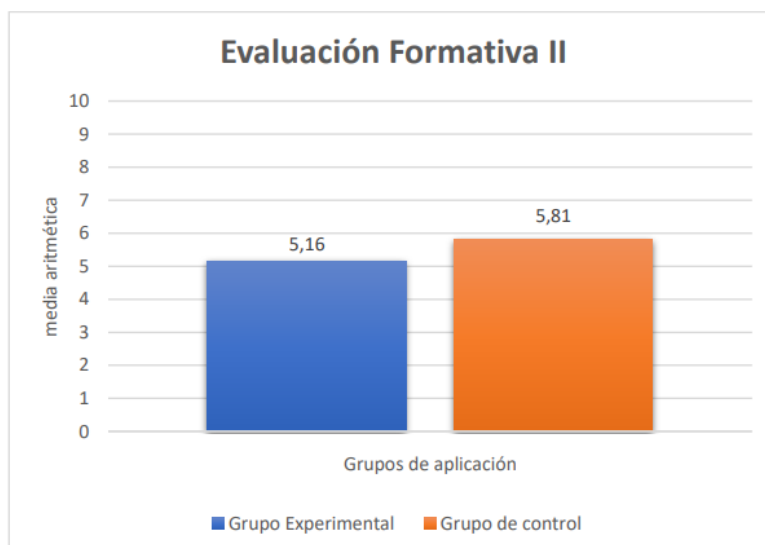
FIGURA 7:
Instrumento de evaluación formativa I “Ecuaciones de primer grado”



Tomado de *Influencia de la aplicación Grapher Free en el proceso enseñanza-aprendizaje de Ecuaciones, Sistema de Ecuaciones de 2x2 y Ecuaciones Cuadráticas*. (p.67), por Burbano. 2018, Universidad Central del Ecuador.

Los promedios que se obtienen de los dos grupos es de 7,87 y 6, su diferencia es del 1,87. Entonces se deduce que el rendimiento del grupo experimental alcanza los aprendizajes requeridos, mientras que el grupo de control está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

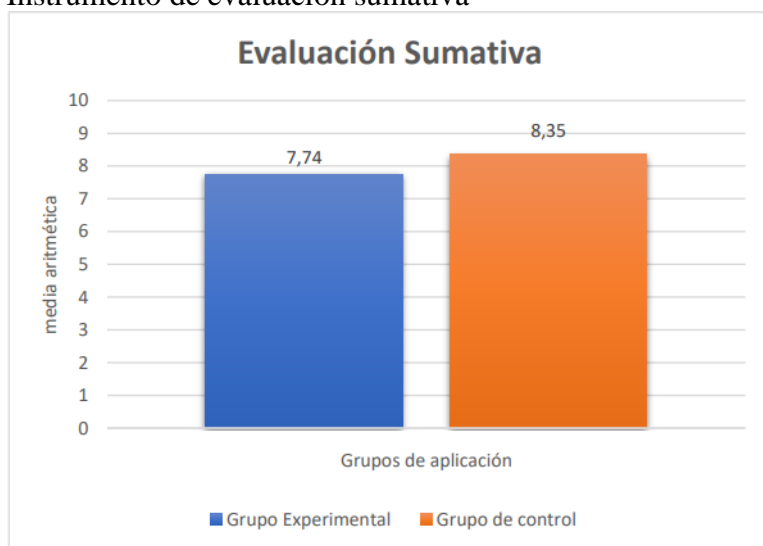
FIGURA 8:
Instrumento de evaluación formativa II “sistema de ecuaciones con 2 variables”



Tomado de *Influencia de la aplicación Grapher Free en el proceso enseñanza-aprendizaje de Ecuaciones, Sistema de Ecuaciones de 2x2 y Ecuaciones Cuadráticas* (p.69), por Burbano. 2018, Universidad Central del Ecuador.

Los promedios que obtuvieron los estudiantes en la evaluación formativa dos, en la que abarcaba el tema de sistema de ecuaciones con 2 variables, fueron los siguientes, 5,16 obtuvo el grupo experimental y 5,81 el grupo de control, dando a conocer que los dos grupos están próximos en alcanzar los aprendizajes requeridos.

FIGURA 9:
Instrumento de evaluación sumativa



Tomado de *Influencia de la aplicación Grapher Free en el proceso enseñanza-aprendizaje de Ecuaciones, Sistema de Ecuaciones de 2x2 y Ecuaciones Cuadráticas* (p.36), por Burbano. 2018, Universidad Central del Ecuador.

En el gráfico se observa que el grupo de control tiene un rendimiento más alto que el grupo experimental, ya que tienen un promedio de 8,35 y mientras que el otro grupo tiene 7,74, por lo cual el grupo experimental tiene un 0,61 a favor.

Ahora se analizará la segunda publicación que les pertenece a los autores José Luis Lema Jiménez y Ángel Eduardo Montaluisa Vivas (2020), en la que presentan una escala de calificaciones para poder verificar si los estudiantes cumplen con los objetivos de aprendizaje determinados por el currículo.

FIGURA 10:
Escala de calificaciones

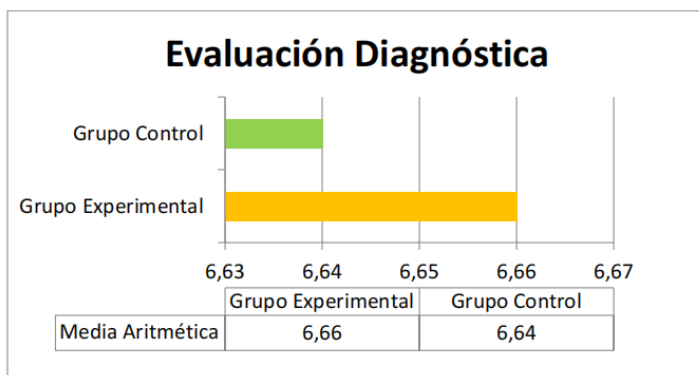
Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 – 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 – 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4

Tomado de *Implementación de la etnomatemática como estrategia de enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales 2x2* (p.7), por Lema. 2020, Universidad Central del Ecuador.

Para realizar este estudio los autores trabajaron con 57 estudiantes en la Unidad Educativa “Sagrado Corazón de Jesús”, separándolos en dos grupos, 29 estudiantes en el grupo experimental y 28 estudiantes en el grupo de control. Entonces para saber el rendimiento académico de los alumnos utilizan como técnica la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, en donde se abarca los temas de:

- Ecuaciones y funciones lineales
- Método gráfico y por sustitución
- Método por reducción e igualación
- Regla de Cramer
- Métodos para resolver sistema de ecuaciones lineales 2x2

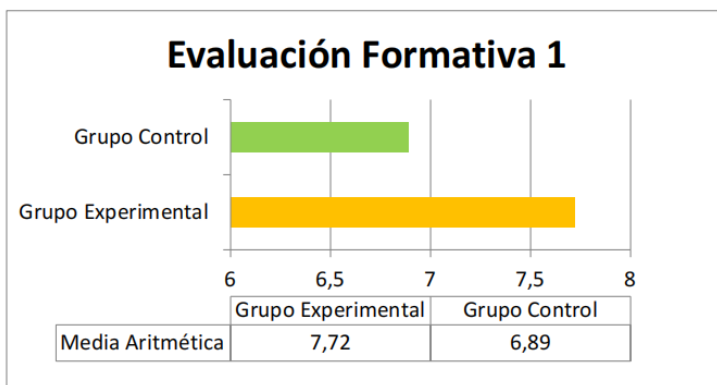
FIGURA 11:
Evaluación diagnóstica



Tomado de *Implementación de la etnomatemática como estrategia de enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales 2x2* (p.72), por Lema. 2020, Universidad Central del Ecuador.

De acuerdo con la gráfica elaborado por Lema, J. (2020), sobre los resultados obtenidos de la Evaluación Diagnostica se determina que el grupo de experimental obtuvo un promedio de 6,66 a diferencia del grupo de control que tiene un promedio de 6,64 esto concluye que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos por el currículo. Por esta razón los estudiantes necesitan de estudios previos como ecuaciones y funciones lineales para el tema de sistema de ecuaciones 2x2.

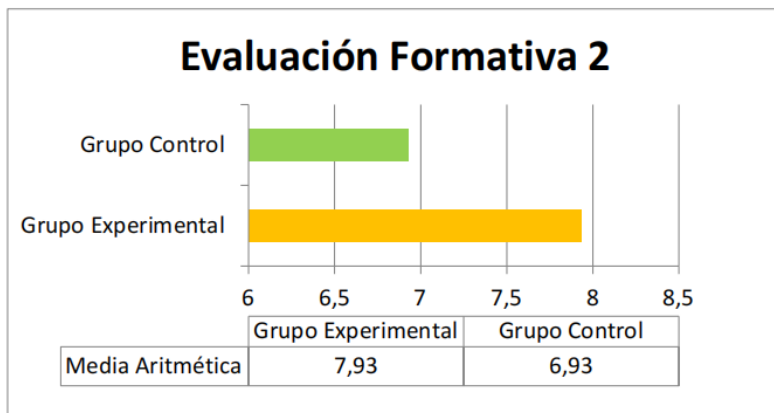
FIGURA 12:
Evaluación formativa 1



Tomado de *Implementación de la etnomatemática como estrategia de enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales 2x2* (p.75), por Lema. 2020, Universidad Central del Ecuador.

La evaluación formativa 1 se rige tanto en el método gráfico y por sustitución, basado en esto se determina que en el grupo experimental alcanza los aprendizajes requeridos mientras que el grupo de control está próximo a alcanzar el aprendizaje ya que su media aritmética es de 6,89.

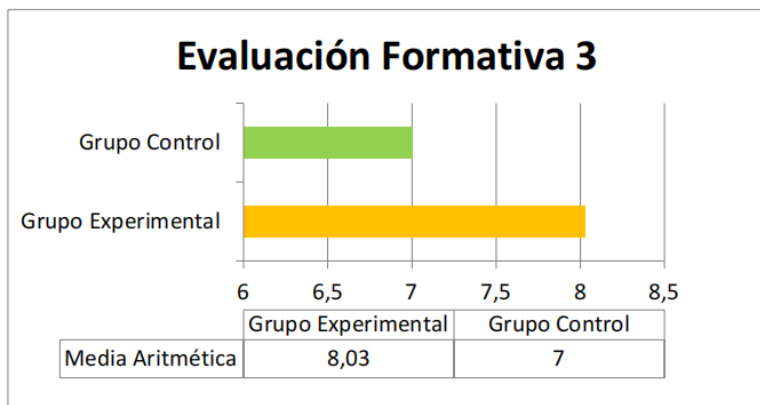
FIGURA 13:
Evaluación formativa 2



Tomado de *Implementación de la etnomatemática como estrategia de enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales 2x2* (p.77), por Lema. 2020, Universidad Central del Ecuador.

La evaluación sobre los métodos de reducción e igualación que se aplicó en los estudiantes determino que el grupo de control está próximo a alcanzar el aprendizaje porque su promedio es de 6,93 Cramer a comparación que el grupo experimenta alcanza los aprendizajes requeridos (promedio de 7,93).

FIGURA 14:
Evaluación formativa 3

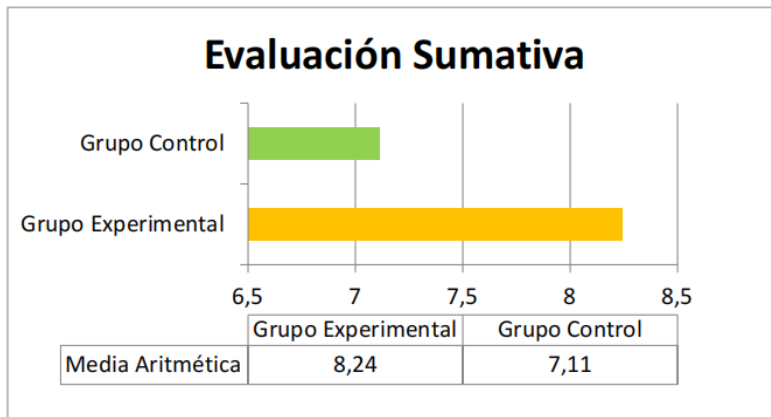


Tomado de *Implementación de la etnomatemática como estrategia de enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales 2x2* (p.79), por Lema. 2020, Universidad Central del Ecuador.

Los autores Lema, J. y Montaluisa, A. (2020) abarcaron el método de Cramer en la evaluación formativa 3, en donde se obtuvo los siguientes resultados de los grupos experimental y

de control, en la que se indica respectivamente 8,03 y 7. Dando como conclusión que alcanzan el aprendizaje establecido.

FIGURA 15:
Evaluación sumativa



Tomado de *Implementación de la etnomatemática como estrategia de enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales 2x2* (p.81), por Lema. 2020, Universidad Central del Ecuador.

La evaluación sumativa cuenta con todos los temas mencionados anteriormente, en la cual los estudiantes de los diferentes grupos obtuvieron los siguientes promedios: 8,24 que le corresponde al grupo experimental y 7,11 al grupo experimental. Con lo cual los dos grupos alcanzan el aprendizaje requerido.

Para determinar de cuál es el rendimiento de los estudiantes se analizó el trabajo de los autores José Gregorio Bornacelly De La Cruz y Everth Alexander Campo Fraija (2017), en la cual ellos primero aplican un pretest a un grupo de 36 estudiantes, en donde obtuvieron los siguientes resultados

FIGURA 16:
Análisis de resultados del pretest

PREGUNTA	RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES					CLAVE	RENDIMIENTO
	A	B	C	D	NS/NR		
1	1	5	27	1	2	C	75.0 %
2	15	2	11	8	0	C	30.5 %
3	7	8	16	3	2	C	44.4 %
4	27	0	9	0	0	C	25.0 %
5	9	7	6	9	6	B	19.4 %
6	24	3	0	4	5	A	66.7 %
7	1	1	32	0	2	C	88.9 %
8	12	13	4	4	3	B	36.1 %
9	3	11	9	4	9	A	8.3 %
10	15	15	1	4	1	B	41.7 %
11	3	0	29	1	3	C	80.5 %
12	13	4	15	3	1	A	36.1 %
13	6	9	12	2	7	C	33.3 %
14	11	1	23	0	1	C	63.9 %
15	7	4	12	5	8	B	11.1 %

Tomado de *Implementación de la etnomatemática como estrategia de enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales 2x2* (p.30), por Bornacelly y Campo. 2017, Universidad del Norte, Colombia.

En esta tabla se puede verificar que el curso presentó un bajo rendimiento con respecto al tema, puesto a que solamente 3 de 15 preguntas fueron contestadas correctamente, los autores señalan que esto se podría deber al desconocimiento del tema y bases de matemática no estaban bien establecidas. Los temas que fueron evaluados son los siguientes:

- Reemplazo de valores en las ecuaciones
- Despejar una variable
- Graficar una recta que pasa por dos puntos
- Sistema de ecuaciones por medio de un problema de razonamiento
- Cruce de las rectas
- Punto de solución de la recta
- Métodos para encontrar la solución de sistema de ecuaciones
- Qué representan X y Y
- Punto de corte entre las rectas

Falencias/dificultades de los estudiantes en sistema de ecuaciones

Para poder determinar e identificar las falencias que tienen los estudiantes en este tema se realizó una investigación de cinco publicaciones, toda la información obtenida está detallada y resumida de forma organizada.

Análisis e interpretación de los resultados

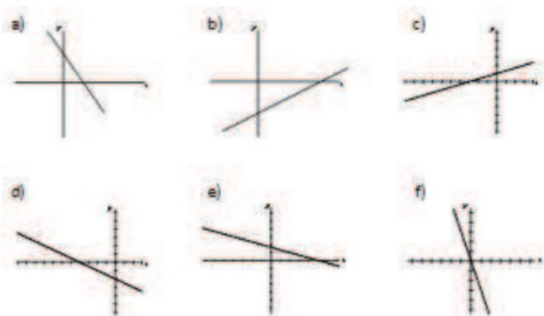
Según Arellano (2014) menciona que los cursos de álgebra le dan más importancia al manejo de los procedimientos y algoritmos de representación algebraica, mientras a las representaciones graficas no le toman interés. Mediante a estas situaciones provocan que los estudiantes tengan problemas de interpretación sobre “preguntas en el contexto algebraico o que requieran de una reinterpretación de los conceptos algebraicos” (Arellano, F. 2020).

Fermán Arellano (2014) realiza una investigación en donde pudo identificar cuáles son las dificultades que tienen los estudiantes a la hora de poner correspondencia las variables que posee una gráfica y las unidades significativas de la escritura algebraicas en las que están relacionados a los conceptos de sistema. Por lo que el autor aplicó algunas actividades para poder evidencias las falencias que poseen los alumnos, estos son los siguientes:

FIGURA 17:

Actividad 1

1. Adivina mi ecuación



Tomado de *Algunas dificultades que presentan los estudiantes al asociar ecuaciones lineales con su representación gráfica* (p.359), por Arellano. 2014.

El autor aplicó esta actividad con la intención de identificar las dificultades que puedan tener los estudiantes al relacionar la gráfica con su ecuación. Y estas son las siguientes:

- Confunden el concepto de pendiente
- Falta de definiciones simbólicas para encontrar la ecuación con respecto a la gráfica (pasar de una presentación a otra).

Las siguientes actividades están basadas con los conceptos de sistema de ecuaciones y mediante a los resultados que obtuvo el autor podremos conocer cuáles son las dificultades que tuvieron los estudiantes. Estas son:

- Desconcierto de la definición de “sistema”.

UCUENCA

- Expresar una ecuación con dos variables.
- Construcción de una ecuación que cruce en un lugar específico en el plano.
- Establecer un punto coordenado (x,y).

También se determinó otras dificultades que presentan los estudiantes en el trabajo de las autoras Gisell Echeverri Andrade y Nathaly Alejandra Sombredero Plaza (2014), el objetivo de ellas fue “identificar y analizar las dificultades presentes en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales y sus métodos de solución”. Para ello aplicaron un examen diagnóstico donde contaba de ellos preguntas abarcando los temas anteriormente mencionados: estos son los resultados de cada pregunta.

FIGURA 18:

Pregunta 1 del examen diagnóstico

1) De las siguientes ecuaciones, seleccione con una X, cuáles de ellas son lineales.

$2p - q = 3$ $4x + 8y = 7y - 3$ $\frac{7}{y} + x = 4$ $2m^2 - 3n = \frac{1}{4}$

Tomado de *Dificultades en el aprendizaje de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales* (p.72), por Echeverri y Sombredero. 2014, Universidad del Valle.

Las autoras al analizar la primera actividad o ejercicio nos dan a conocer cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes la primera de ellas es que no pueden asociar la definición de la ecuación de dos variables con otra forma de expresarla.

FIGURA 19:

Pregunta 1 del examen diagnóstico

2) Al representar en forma de ecuación el siguiente enunciado, “la edad de Pilar es el triple de la edad de Carlos, siendo p Pilar y c Carlos” obtengo:

$3p = c$ $p = 3c$ $p = \frac{3}{c}$ $3p = 3c$

Tomado de *Dificultades en el aprendizaje de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales* (p.73), por Echeverri y Sombredero. 2014, Universidad del Valle.

UCUENCA

La segunda dificultad que se pudo identificar es que los estudiantes se le hace complicado pasar de lenguaje natural al lenguaje algebraico. Las autoras señalan que la mayoría de los alumnos pasan la información del problema de forma textual sin darle ningún sentido (Echeverri, G. y Sombredero, N. 2014).

FIRURA 20:

Pregunta 3 del examen diagnostico

- 3) Se necesitan 52 metros de alambre para construir una cerca en un terreno rectangular. El largo del terreno supera en 5 metros el ancho. ¿Cuáles son las dimensiones (largo y ancho) de la parcela? Para resolver el anterior problema, ¿Cuál sería el sistema de ecuaciones que lo representaría correctamente si x es el ancho y y el largo?

$$\begin{cases} 2x + 2y = 52 \\ y - x = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 2y = 52 \\ x - y = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 52 \\ y - x = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 2y = 52 \\ x + y = 5 \end{cases}$$

Tomado de *Dificultades en el aprendizaje de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales* (p.73), por Echeverri y Sombredero. 2014, Universidad del Valle.

El propósito de esta pregunta es que los estudiantes deben tener en cuenta el perímetro de un rectángulo, qué es un sistema de ecuaciones y pasar de lenguaje natural a algebraico, pero presenta la misma dificultad que en el punto anterior (pregunta 2).

FIRURA 21:

Pregunta 4 del examen diagnostico

4) Los pasos que se ven a continuación son para resolver el sistema

$$\begin{cases} 3x + y = 6 \\ 5x - 2y = 13 \end{cases}$$

Paso 1

$$3x + y = 6$$

$$y = 6 - 3x$$

Paso 2

$$5x - 2y = 13$$

$$5x - 2(6 - 3x) = 13$$

$$5x + 6x = 13 + 12$$

$$x = \frac{25}{11}$$

Paso 3

$$3x + y = 6$$

$$3\left(\frac{25}{11}\right) + y = 6$$

$$y = 6 - \frac{75}{33}$$

$$y = -\frac{9}{11}$$

El método que se utilizó para resolverlo es:

- Igualación Sustitución Reducción Determinantes

Tomado de *Dificultades en el aprendizaje de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales* (p.74), por Echeverri y Sombredero. 2014, Universidad del Valle.

Los estudiantes tienen falencias en identificar los métodos de resolución de sistema de ecuaciones 2x2 y además tienen en confundirse en los métodos. De acuerdo con las autoras de este trabajo ellas indican que “las dificultades que desencadenan esto son los asociados a los procesos de pensamiento lógico-matemático” (Echeverri, G. y Sombredero, N. 2014).

FIRURA 22:

Pregunta 5 del examen diagnóstico

- 5) El método de solución de sistemas de ecuaciones lineales donde uno de sus pasos consiste en cancelar una de las variables recibe el nombre de:

- Igualación Sustitución Reducción Determinantes

Tomado de *Dificultades en el aprendizaje de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales* (p.75), por Echeverri y Sombredero. 2014, Universidad del Valle.

En esta pregunta se esperaba que los estudiantes conozcan los métodos de resolución de los sistemas de ecuaciones lineales, pero la mayoría no podían asociar los pasos con el nombre del método.

FIRURA 23:

Pregunta 6 del examen diagnostico

6) Al resolver un sistema de dos ecuaciones con dos variables, se obtuvo $0=4$, entonces

- El sistema tiene dos soluciones. El sistema tiene infinitas soluciones.
- El sistema tiene única solución. El sistema no tiene solución.

Tomado de *Dificultades en el aprendizaje de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales* (p.75), por Echeverri y Sombredero. 2014, Universidad del Valle.

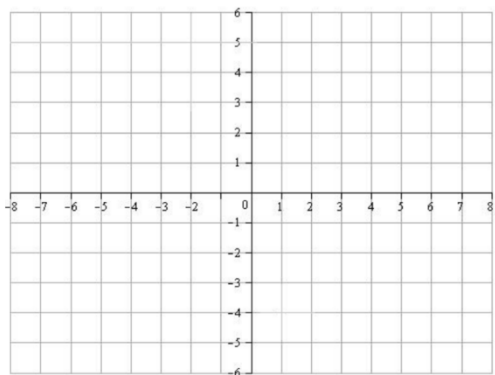
En este punto los estudiantes debían tener presente cuando un sistema tiene solución, entonces debe tener claro la noción de sistema de ecuación lineal y las soluciones posibles, pero mucho de ellos aun no logran entender estos temas.

FIRURA 24:

Pregunta 7 del examen diagnostico

7) Represente la solución del siguiente sistema en el plano:

$$\begin{aligned} 3x + 5y &= 1 \\ x - 3y &= 5 \end{aligned}$$



Tomado de *Dificultades en el aprendizaje de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales* (p.76), por Echeverri y Sombredero. 2014, Universidad del Valle.

Aquí el estudiante debe obtener la solución del sistema presentado por medio del método gráfico, pero la mayoría de ellos no pueden graficar una recta y por esta razón no pueden resolver el sistema con este método.

UCUENCA

FIGURA 25:

Pregunta 8 del examen diagnóstico

8) Utilice el método que usted desee para resolver los siguientes sistemas:

a)
$$\begin{aligned} 3x + 4y &= 7 \\ 2x - 3y &= 5 \end{aligned}$$

b)
$$\begin{aligned} x + y + z &= 4 \\ 3x - 3y + 5z &= -5 \\ 3x + 4y + 7z &= 10 \end{aligned}$$

Tomado de *Dificultades en el aprendizaje de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales* (p.78), por Echeverri y Sombredero. 2014, Universidad del Valle.

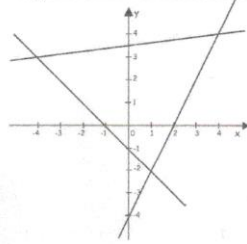
Las autoras mencionan que los estudiantes para resolver estos sistemas optaron por el método de reducción y de determinantes, pero al realizar los algoritmos tendían a confundirse porque no tenían en claro los pasos que se debe realizar.

El tercer trabajo que se indagó para poder determinar las dificultades de los estudiantes en este tema fue el trabajo de Teresa Cristina Ochoviet Filgueiras (2009), en el cual realizó algunos estudios exploratorios a los estudiantes entre 14 y 15 años. Para ello realizó un cuestionario con varias preguntas que abarquen temas que están relacionados con sistema de ecuaciones. entonces extrajimos las preguntas en donde los estudiantes tienen más dificultad. Esta información estará detallada a continuación:

FIGURA 26:

Pregunta 1 del cuestionario

1) A continuación aparecen graficadas las rectas asociadas a un sistema de tres ecuaciones de primer grado con dos incógnitas. ¿Cuántas soluciones tiene el sistema? ¿Por qué?



3 soluciones, los 3 puntos de intersección (x, y)
 (x_1, y_1)
 (x_2, y_2)

Tomado de *Sobre el concepto de solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas* (p.182), por Ochoviet. 2009, Instituto Politécnico Nacional.

En esta pregunta la autora tenía como propósito identificar cuáles son las soluciones de este sistema de acuerdo con el gráfico presentado, pero la mayoría de los estudiantes tienen dificultad en identificar los puntos de corte de las rectas, solo tienen una idea de que es un par ordenado.

FIGURA 27:
 Pregunta 4 del cuestionario

4) Resuelve el siguiente sistema de ecuaciones por el procedimiento que desees. ¿Tiene solución el sistema? Si tu respuesta es negativa explica por qué y si es afirmativa indica cuántas y cuáles son.

$$\begin{cases} x+y=2 \\ x-y=-8 \\ x+2y=4 \end{cases} \rightarrow$$

$$\begin{aligned} x &= 4 & 4 - y &= -8 & \rightarrow -y &= -4 - 8 \\ & & 2 + 2y &= 4 & -y &= -12 \\ & & & & & \boxed{y = 12} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 + 2y &= 4 \\ 2y &= -2 + 4 \\ 2y &= 2 \\ y &= \frac{2}{2} \\ \boxed{y = 1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x &= 0 \\ x &= 0 \\ x &= 0 \end{aligned}$$

son \neq . Es un sistema incompatible

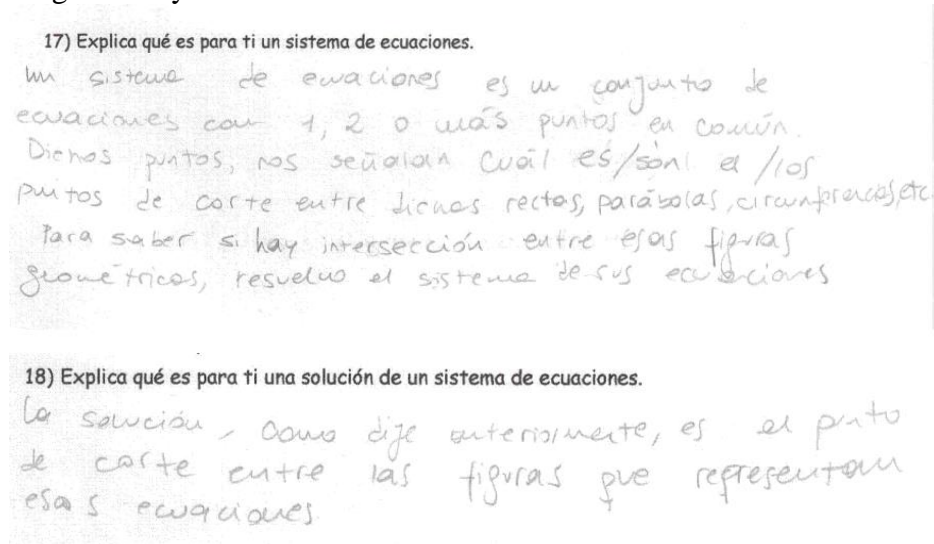
Tomado de *Sobre el concepto de solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas* (p.186), por Ochoviet. 2009, Instituto Politécnico Nacional.

UCUENCA

En esta pregunta los estudiantes no aplican ningún método para llegar a la solución, solamente tienden a asignar cualquier número ni siquiera se puede identificar como lo obtienen.

FIGURA 28:

Pregunta 17 y 18 del cuestionario



Tomado de *Sobre el concepto de solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas* (p.179), por Ochoviet. 2009, Instituto Politécnico Nacional.

En las preguntas 17 y 18 la autora tuvo la intención de verificar si los estudiantes tienen en claro los conceptos de sistema de ecuaciones y su resolución, con los resultados que se obtuvo llegó a la conclusión que no tienen claro el concepto de sistema de ecuaciones mucho menos su resolución.

Por último, se revisó este trabajo con el tema “Una propuesta didáctica para la solución de un sistema de ecuaciones lineales a través de la visualización” de los autores Beatriz Vega, José Zaldívar y Noelia Londoño (2018), con el fin de poder determinar cuáles son las falencias de los estudiantes, aplicaron a los estudiantes evaluaciones en 3 fases donde están enfatizados los métodos algebraicos para la solución de sistema de ecuaciones lineales.



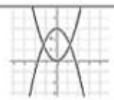
Los autores en la primera fase realizaron una prueba diagnóstica para determinar las dificultades que se presentaban en los estudiantes al momento de resolver un sistema de

UCUENCA

ecuaciones. Este diagnóstico confirmó lo establecido por Ochoviet (2009) aquí se presenta las evidencias de las dificultades que presentaron:

FIGURA 29:

Algunas respuestas del examen de diagnóstico

Gráficas	¿Representa un sistema de ecuaciones lineales de 2x2?	El sistema, ¿tiene solución?, ¿Qué tipo de solución es?
	SI (✓) NO ()	SI (✓) NO () Justificación: <u>intersecan las líneas</u>
	SI (✓) NO ()	SI (✓) NO () Justificación: <u>porque son rectas y se cruzan</u>
	SI () NO ()	SI () NO (✓) Justificación: <u>porque no son rectas</u>

$3x-7y=7$ $y=7-3x$	¿Es un sistema de ecuaciones lineales? <u>NO</u> Justificación: <u>porque no tiene el signo cuadrático</u>
$x^2+2y-3=0$ $-y+2x-1=0$	¿Es un sistema de ecuaciones lineales? <u>NO</u> Justificación: <u>porque es una ecuación cuadrática</u>
$3m+7n=7$ $n=7-3m$	¿Es un sistema de ecuaciones lineales? <u>NO</u> Justificación: <u>no las entres</u> <u>esto</u>

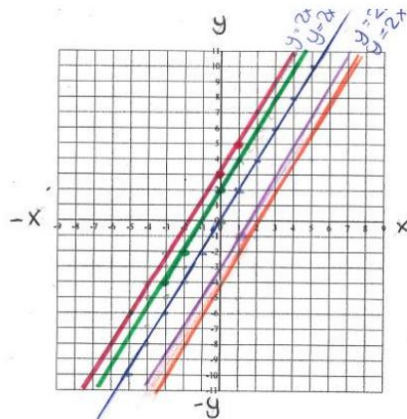
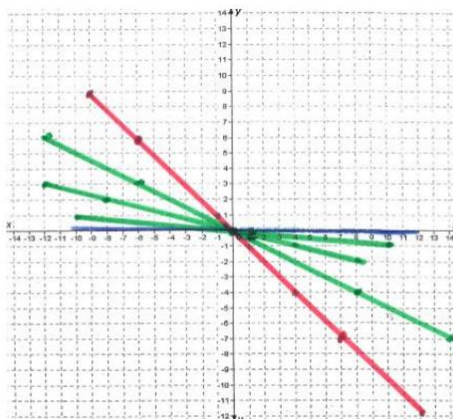
Tomado de *Una propuesta didáctica para la solución de un sistema de ecuaciones lineales a través de la visualización* (p.5), por Vega, Zaldívar y Londoño. 2018, Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.

Basados en las respuestas se determinó que los alumnos presentan dificultades a la hora de identificar de manera algebraica y gráficamente un sistema de ecuaciones. En lo que se concluye que los estudiantes no son capaces de determinar una ecuación mediante la gráfica.

En la segunda fase los autores Vega Zaldívar. y Londoño (2018) trabajaron más en la visualización y la variación de los parámetros del modelo lineal $Y=Ax + B$, en algunas reuniones de clases, además cabe mencionar que ellos en estas sesiones introdujeron el concepto de pendiente en la cual es la inclinación de la recta y de que se trata el parámetro B y esta es la traslación de la recta sobre el eje vertical. Durante todo este procedimiento pudieron notar cuales son las dificultades en esta fase y son que los estudiantes tienden a definir de manera grafica a la recta como un segmento determinado por la tabla de valores y no como una recta infinita. Pero ellos tienen en cuenta como es el comportamiento de las gráficas a partir de las peculiaridades de la pendiente y el eje Y al origen.

FIGURA 30:

La visualización de los parámetros A y B en el modelo lineal



Tomado de *Una propuesta didáctica para la solución de un sistema de ecuaciones lineales a través de la visualización* (p.7), por Vega, Zaldívar y Londoño. 2018, Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.

Conclusiones Globales acerca del rendimiento y las dificultades de los estudiantes en sistema de ecuaciones

En el estudio estadístico (figura 4) se observa los países y los años de las publicaciones que trata de nuestro tema a investigar que es el rendimiento y las falencias que tienen los estudiantes en sistema de ecuaciones, en lo que se detallara minuciosamente los resultados que se obtuvo al realizar la revisión sistemática.

Los autores Diego Burbano (2018), José Lema y Ángel Jiménez (2020), para verificar cual es el rendimiento de los estudiantes se basaron en la escala de calificaciones estas se pueden apreciar en la figura 5 y 10, ellos realizan un trabajo casi similar, puesto que evalúan a dos grupos uno denominado experimental y otro de control. En el proyecto de Burbano (2018) los temas a evaluar fueron: conjunto de números, monomios, factoro, ecuaciones de primer grado y sistema de ecuaciones 2×2 , estos temas fueron divididos en cuatro evaluaciones una de diagnóstico, dos formativas y una sumativa.

- Evaluación de diagnóstica: en esta prueba se abarco los temas de conjunto de números, monomios y factoro que fueron aplicados a los dos grupos. Para obtener un promedio general, el autor calculó la media aritmética, en la cual obtuvo los siguientes resultados 8,87 (grupo experimental) y 7,68 (grupo de control) se puede apreciar en la figura 6, con esto se puede concluir que los estudiantes alcanzan el

UCUENCA

aprendizaje requerido, y tienen conocimiento de temas básicos para el estudio de sistema de ecuaciones 2×2 ,

- Evaluaciones formativas: Aquí se evaluó los temas de ecuaciones de primer grado y sistema de ecuaciones 2×2 , en la primera evaluación formativa los dos grupos sacaron diferentes resultados, el grupo experimental obtuvo 7,87 entonces alcanza los aprendizajes requeridos mientras que el grupo de control está próximo de alcanzarlo ya que está con un promedio de 6 (figura 7), por lo tanto, se puede mencionar que un grupo entiende ecuaciones de primer grado y el otro grupo está cercano a entenderlo. En la segunda prueba esta propuesto el tema de sistema de ecuaciones con dos variables en la que se obtiene bajos rendimientos en los dos grupos estos resultados se pueden en la figura 8, de acuerdo a la escala de calificaciones están próximos a alcanzar este aprendizaje.
- Evaluación sumativa: en este examen se tomó en cuenta todos los temas mencionados en las otras evaluaciones, los resultados que se obtuvieron se pueden verificar en la figura 9, el grupo experimental tiene un promedio de 7,74 y el de control 8,35, se puede ver que los estudiantes ya alcanzan los temas requeridos.

Ahora en el trabajo de Lema y Montaluisa (2020), los temas que evaluaron fueron Ecuaciones, funciones lineales, método gráfico, sustitución, reducción e igualación, regla de Cramer y métodos para resolver sistema de ecuaciones lineales 2×2 , al igual que Burbano (2018) los autores tomaron en cuenta la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, y obtuvo los siguientes resultados:

- Evaluación diagnóstica: los resultados se pueden observar en la figura 11, los promedios de los dos grupos son menores que 7, entonces se concluye que están próximos a alcanzar el aprendizaje de los temas de funciones y ecuaciones lineales. Ya que obtuvieron un 6,66 y 6,64.
- Evaluación formativa: los autores realizaron 3 pruebas formativas donde abarcan los métodos de resolución de sistema de ecuaciones. En la primera evaluación formativa solamente están el método gráfico y por sustitución, los resultados fueron los siguientes (ver figura 12), el grupo de control obtuvo 6,89 y el grupo experimental 7,72, por lo tanto, un grupo alcanza el aprendizaje y a diferencia del otro grupo está próximo de entender los

UCUENCA

métodos que es por medio de la gráfica y por sustitución. en la segunda prueba estuvo los métodos de reducción e igualación, los resultados se pueden ver en la figura 13, en donde el grupo experimental si comprende estos métodos ya que tiene un promedio de 7,93, mientras que el grupo de control aún le falta entender estos métodos (promedio 6,93). En la última evaluación los estudiantes comprenden la regla de Cramer, ya que alcanzan con los aprendizajes requeridos, ya que en la figura 14 se observa los promedios de 8,03 y 7.

- Evaluación sumativa: para realizar esta evaluación los autores unificaron todos los temas mencionados anteriormente, y se puede en la figura 15 que los dos grupos tuvieron un promedio donde cumple con el intervalo para alcanzar los aprendizajes requeridos.

Y por último se investigó en el proyecto de Bornacelly y Campo (2017), en la que ellos realizaron un pre test para verificar cuál es su rendimiento en el tema que estamos tratando, a diferencia del trabajo que hicieron los autores mencionados anteriormente, ellos realizaron una tabla de los resultados de todas las preguntas, y la cual se puede observar en la figura 16 que muy pocos estudiantes lograr acertar la pregunta correcta, dando como resultado un bajo rendimiento en los siguientes temas: remplazo de valores en las ecuaciones, despejar una variable, graficar una recta que pasa por dos puntos, sistema de ecuaciones por medio de un problema de razonamiento, cruce de las rectas, punto de solución de la recta, métodos para encontrar la solución de sistema de ecuaciones, qué representan X y Y, y punto de corte entre las rectas.

De acuerdo con la revisión sistemática realizada, se obtuvo información sobre el rendimiento que tienen los estudiantes, ya sean diferentes trabajos, muestra cierta similitud sobre el rendimiento que tienen los estudiantes en sistema de ecuaciones 2×2 , y gracias a esta información se puede apreciar en que temas los estudiantes tienen una puntuación baja, en la que quiere decir que aún no alcanzan con el aprendizaje que se requiere.

Para poder verificar cuales son las dificultades de los estudiantes en sistema de ecuaciones 2×2 se indago en varios trabajos, en las cuales solo cuatro publicaciones fueron de gran utilidad. El primero de ellos fue de Arellano (2014), donde nos da a conocer las falencias que tienen los estudiantes mediante una actividad que consta de 7 preguntas, y se pudo detectar los temas en donde más fallaban los estudiantes estos son: confunden el concepto de pendiente, no tienen en

UCUENCA

claro las definiciones para encontrar la ecuación con respecto a la gráfica, desconcierto en la definición de “sistema”, expresar una ecuación de dos variables, construcción de una ecuación que cruce en un lugar específico en el plano y establecer un punto coordenado (x, y) .

Ahora en la segunda publicación que es de Echeverri y Sombredero (2014), se hizo una revisión minuciosa para identificar en donde los estudiantes tenían dificultades en al momento de aplicar los métodos de solución de un sistema de ecuaciones 2×2 , y estas son las siguientes: no pueden asociar la definición de la ecuación de dos variables con otra forma de expresarla, se les hace complicado pasar de lenguaje natural al lenguaje algebraico, tienen falencias en identificar los métodos de resolución y confunden los métodos, no podían asociar los pasos con el nombre del método, no pueden graficar una recta y es por ello que tampoco pueden llegar a la solución con el método gráfico, y por ultimo al hacer los algoritmos tienden a confundirse porque no tienen en claro los pasos que se debe realizar.

Luego se revisó el proyecto de Ochoviet (2009), en la que ella plantea un cuestionario para verificar cuales son las dificultades que tienen los estudiantes, en donde solamente nos enfocamos en la pregunta 1, 4, 17 y 18, ya que estas preguntas están relacionadas con las dificultades que tienen los estudiantes en cuanto al tema de sistema de ecuaciones 2×2 y se logra identificar que los alumnos no pueden determinar cuáles son los puntos de corte de las rectas, no pueden dar solución a un problema planteado, puesto que aún no tienen claro los métodos y además aún no comprenden los conceptos de que es un sistema de ecuaciones y su solución.

El último trabajo les pertenece a Vega, Zaldívar y Londoño (2018) y para lograr identificar cuáles son las falencias que poseen los estudiantes una de ellas es que no son capaces de determinar una ecuación mediante la gráfica, y solamente a la recta le definen como un segmento que está determinado por una tabla de valores y no como una recta infinita.

Conociendo cuales son las dificultades que tienen los estudiantes en el tema de sistema de ecuaciones 2×2 , se procederá a realizar la página web y el material concreto tomando en cuenta esta información, para que esta herramienta lo utilicen los docentes en sus sesiones de clases, y que también les sirva de apoyo a los estudiantes para reforzar, repasar, y puedan entender este tema.

UCUENCA

Selección de destrezas para la elaboración de la página web y guía didáctica

Para poder crear la página web y guía didáctica, se tomó como punto de partida las destrezas con criterio de desempeño del currículo de educación del Ecuador, correspondiente al tema de sistema de ecuaciones 2x2 en primero de bachillerato, estas son las siguientes:

- Reconocer un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. (Ref. M.4.1.54) (Ministerio de Educación, 2016, pp. 129);
- Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando los siguientes métodos: gráfico, igualación, sustitución, reducción y Cramer. (Ref. M.4.1.55) (Ministerio de Educación, 2016, pp. 130).
- Resolver problemas que involucre sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; e interpretar las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema (Ref. M.4.1.56) (Ministerio de Educación, 2016, pp. 130).

Sitios web para la creación de las propuestas

Luego de haber investigado sobre herramientas virtuales, se ha propuesto usar páginas sencillas de usar y disponible para docentes como para estudiantes. Además, estos sitios webs dan lugar a que se cumpla con las sugerencias de los profesores entrevistados y también las destrezas propuestas. A continuación, se detallará cada una de ellas.

- ✓ Google Sites: Este sitio da paso a la creación de una página web, ya que dispone de varias opciones de edición, también los usuarios pueden acceder de manera sencilla y obtener información variada en la que puede contener presentaciones, videos, archivos de texto, hojas de cálculo y entre otras opciones que permitirán diseñar una herramienta para que los docentes tengan material de apoyo para su enseñanza, también los estudiantes tienen acceso a ello.
- ✓ Liveworksheets: Esta web consiste en diseñar actividades interactivas para los alumnos, y es accesible para todo dispositivo, ya sea una computadora, tableta o celular. Esta herramienta será considerada para crear fichas didácticas o juegos didácticos para que los estudiantes se entretengan y aprendan a la vez.

UCUENCA

- ✓ Canva: Esta página web ha sido considerado por los docentes como un recurso ideal para elaborar presentaciones creativas e innovadoras para las sesiones de clases. Esta herramienta también permite en crear cualquier documento para la enseñanza, por ejemplo, una guía didáctica.

Capítulo III.- Desarrollo de la propuesta

Introducción a la propuesta

Como se ha mencionado al principio las matemáticas son importantes en la vida cotidiana pero la mayoría de los estudiantes lo ven como algo muy complejo y de difícil comprensión, se ha considerado todos estos aspectos, para la elaboración de este trabajo, en la cual consta de materiales didácticos tanto digitales como tangibles. Estos recursos fueron diseñados con el fin que los docentes puedan utilizarlos como material de apoyo para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2×2 a los estudiantes de primero de bachillerato.

Por consiguiente, los docentes contarán con una página web y una guía didáctica para la enseñanza del tema proporcionado, en donde pueden incorporarlo a sus sesiones de clases lo que más les resulte conveniente. Además, pueden utilizarlo como material de refuerzo ya que este trabajo también ha sido diseñado para que los estudiantes puedan manipularlo y de esta manera puedan estudiar al momento que lo requieran.

La página web como la guía didáctica han sido estructuradas de manera sencilla para que los docentes y como los estudiantes puedan utilizarla fácilmente y no tengan ninguna complicación. Estas contienen íconos, gráficos, enlaces, videos, e indicaciones para que el docente pueda utilizarlo de forma conveniente en sus planificaciones.

Estructura de la página web

La página web fue diseñada para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2×2 a los estudiantes de primero de bachillerato, por lo cual son ecuaciones lineales, con el apoyo de documentos ya existentes que ya se han mencionado. Además, esta plataforma fue elaborada tanto para docentes como estudiantes, ya que es una plataforma didáctica y de fácil manejo.

Para la elaboración de esta plataforma se ha tomado en cuenta los temas fundamentales que deben los estudiantes dominar, para que sean capaces de comprender el tema que se está tratando en este trabajo. Además, la página web no solo tiene información, sino que también está conformada por aspectos importantes para la enseñanza que son los siguientes:

- ✓ Definiciones y características.
- ✓ Ejercicios modelos.
- ✓ Procedimientos.

UCUENCA

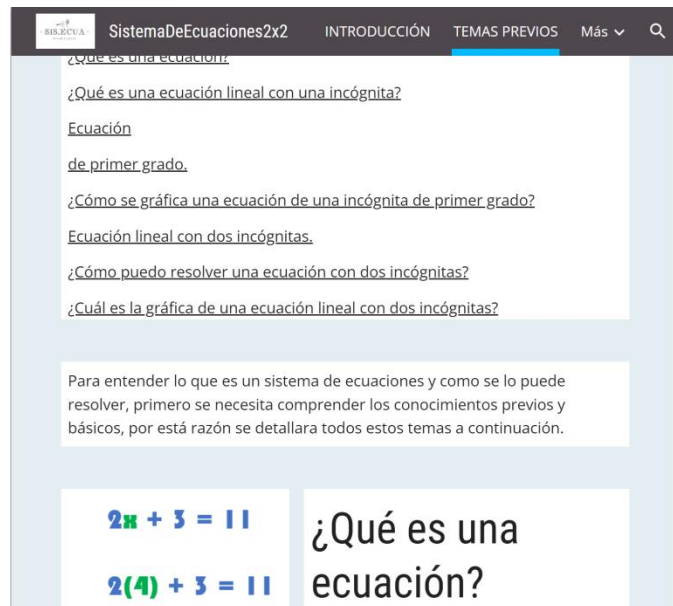
- ✓ Imágenes.
- ✓ Videos.
- ✓ Material didáctico virtual.
- ✓ Actividades (ejercicios y problemas contextualizados).
- ✓ Evaluaciones.

A continuación, se dará a conocer cada detalle de la plataforma en cómo está estructurada, está dividida por once secciones para que sea de mejor comprensión y de esta manera los docentes tengan un material preciso para la enseñanza de sistema de ecuaciones lineales 2×2 . Estas componentes serán detalladas posteriormente para tener intuición en qué consisten:

- ✓ **Introducción:** Sección donde se presenta el tema que se va a trabajar, el objetivo y como está estructurada la página web para que los docentes y los estudiantes puedan utilizarla fácilmente.



- ✓ **Temas previos:** En esta parte se encuentra los temas fundamentales que los estudiantes deben dominar para que puedan comprender el tema de sistema de ecuaciones 2×2 .



- ✓ Acerca de la recta: Como anteriormente se mencionó, los estudiantes tienen algunas falencias al momento de graficar una ecuación lineal, es por ello por lo que en este apartado consta sobre la definición y características que tiene una recta para poderla trazar en el plano cartesiano.



- ✓ Métodos de resolución: Para que los estudiantes puedan resolver un sistema de ecuaciones lineales $2x2$, deben conocer los tipos de métodos para encontrar su solución, es por eso por lo que en este espacio se presenta todos los métodos de

UCUENCA

resolución donde se encuentra su procedimiento, ejemplos y videos para la comprensión de este tema.

SistemaDeEcuaciones2x2 INTRODUCCIÓN TEMAS PREVIOS Más

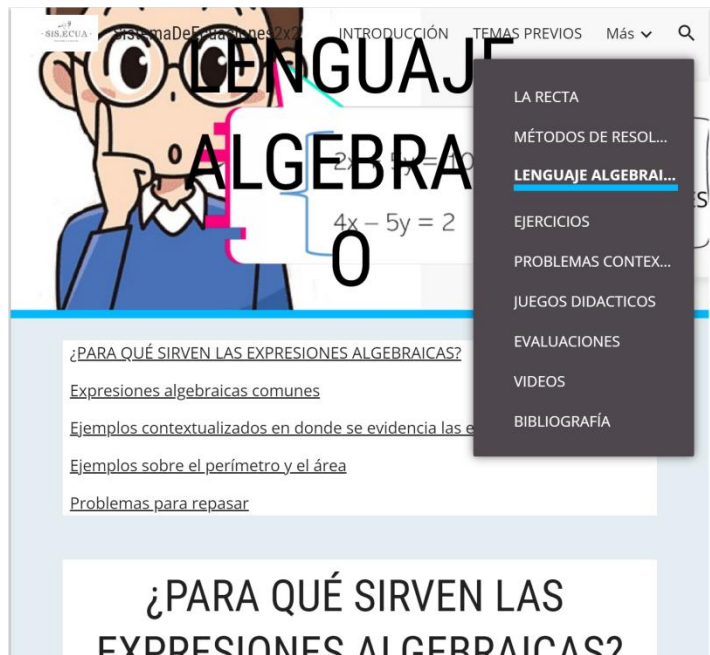
LA RECTA
MÉTODOS DE RESOL...
LENGUAJE ALGEBRAICO
EJERCICIOS
PROBLEMAS CONTEX...
JUEGOS DIDACTICOS
EVALUACIONES
VIDEOS
BIBLIOGRAFÍA

MÉTODO GRÁFICO
MÉTODO DE IGUALACIÓN
MÉTODO DE SUSTITUCIÓN
MÉTODO DE REDUCCIÓN
MÉTODO DE CRAMER

Al inició se indicó que no es posible resolver una sola e...
incógnitas, sino que se debe agregar otra ecuación que también contenga
dos incógnitas, pero cabe recalcar que deben ser las mismas incógnitas,
dando como resultado un sistema de ecuaciones 2x2, es decir que son dos
ecuaciones con dos incógnitas, en la cual surgirá la interrogante ¿Cómo
puedo resolver un sistema de ecuaciones 2x2?, es por ello que se explicará
algunos métodos que te servirán para poder resolver un sistema de
ecuaciones 2x2.

- ✓ Lenguaje algebraico: En esta parte de la página web consta de material para entender como pasar de lenguaje común a lenguaje algebraico, además hay ejemplos y ejercicios que el estudiante debe resolver para reforzar sus conocimientos. Cabe recalcar que este tema es importante para poder realizar ejercicios contextualizados y resolverlos con los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones.

UCUENCA

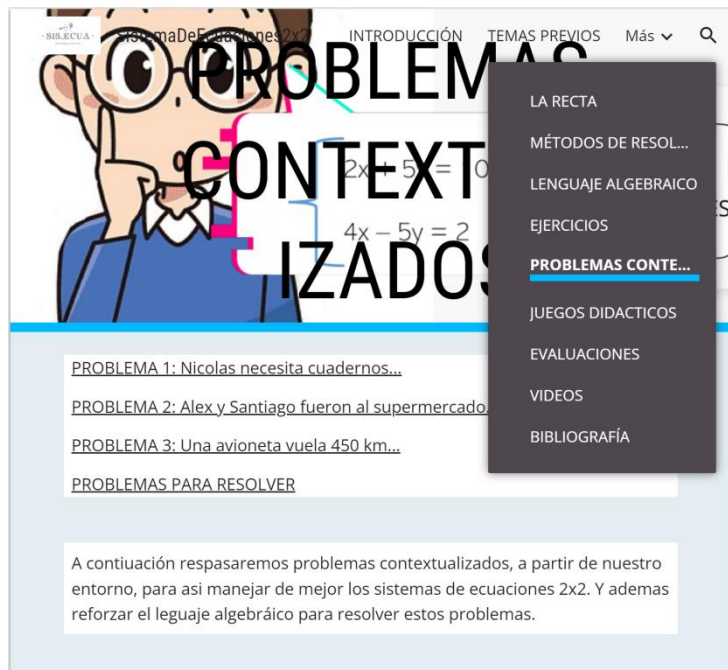


- ✓ Ejercicios: Es importante que los estudiantes practiquen lo que han aprendido, por esta razón se ha considerado plantear un banco de ejercicios que ayuden a los estudiantes a fortificar los temas enseñados.



- ✓ Problemas contextualizados: Para que cada alumno relacione este tema con la vida cotidiana se ha elaborado una sección en donde se puede aplicar tus conocimientos con problemas contextualizados no alejados de la realidad.

UCUENCA



- ✓ **Juegos didácticos:** La gamificación es una herramienta fundamental a la hora de enseñar, y de esta manera los estudiantes pueden ir construyendo sus conocimientos a través del juego, por lo que se vio necesario que en esta página web haya una sección de entretenimiento y muy sencilla de manipularla, ya que cuenta con varias fichas didácticas de todos los temas que se ha tratado en la plataforma para que el estudiantado lo recuerde.



UCUENCA

- ✓ Evaluaciones: Una vez finalizado todas las actividades que se encuentran en el sitio web se ha visto la necesidad de crear un espacio donde el docente puede verificar si los estudiantes dominan el tema o también el alumnado por su propia cuenta puede comprobar que tanto han aprendido.



- ✓ Videos: Esta parte es una recopilación de todos los videos que se encuentran en esta plataforma, en caso de que el docente o el estudiante requieran de ellos.
- ✓ Bibliografía: Sitio donde se encuentra la bibliografía que se ha utilizado para crear la página web.

Esta página web se encuentra accesible tanto para los docentes como para estudiantes, al momento que lo requieran. También este instrumento tiene como función ser una herramienta de apoyo para los docentes en sus sesiones de clases, y que también para los estudiantes y de esta manera puedan reforzar, repasar, y entender este tema.

Estructura de la guía para la enseñanza de sistema de ecuaciones 2x2

Estructura en general

Para poder elaborar esta guía didáctica para el docente de primero de bachillerato, que se dará a conocer a continuación. Previamente se realizó una revisión sistemática para identificar cuáles son las falencias que tiene el estudiantado con respecto a este tema, de esta manera se puso

UCUENCA

énfasis en los contenidos que tienen mayor problema tanto en la página web como en la guía didáctica.

Para el diseñar la guía didáctica primero, se ha considerado los siguientes aspectos que son: conocimientos básicos, procedimientos a través de ejercicios modelos, además se ha implementado el uso de GeoGebra y material didáctico para realizar actividades lúdicas y dinámicas. Este documento se divide en tres partes:

- ✓ Contenidos conceptuales: Es un espacio donde se puede encontrar todos los contenidos con respecto al tema, para que el estudiante se pueda familiarizar al tema que se está tratando.
- ✓ Contenidos procedimentales: Sitio conformado de ejercicios modelos para entender el procedimiento de cada tema que trata la guía, de esta manera el estudiantado podrá entender los pasos que se deben realizar para llegar a la solución de cada ejercicio o problema.
- ✓ Contenido práctico: En esta parte el docente puede encontrar ejercicios para que los estudiantes practiquen de manera autónoma como colectiva, además este espacio da lugar a actividades didácticas tanto virtuales como concretas.

Estructura en específico de la guía

Para la apertura de la enseñanza del tema sistema de ecuaciones lineales 2×2 , en la guía se estableció tres estándares básicos de competencia:

- ✓ Pensamiento variacional:
 - Identifico las ecuaciones lineales con una incógnita y dos incógnitas.
 - Identifico los diferentes métodos de resolución de sistema de ecuaciones 2×2 .
- ✓ Pensamiento numérico:
 - Resuelvo ejercicios y problemas sobre ecuaciones lineales utilizando las propiedades de números reales.
 - Resuelvo ejercicios y problemas aplicando los métodos de resolución y propiedades algebraicas.

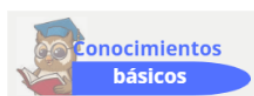
UCUENCA

✓ Pensamiento gráfico:

- Gráfico una ecuación lineal con dos incógnitas a partir de una tabla de valores.
- Gráfico un sistema de ecuaciones lineales para encontrar su solución.

Luego de mencionar los estándares de competencia, se dará a conocer las secciones que tiene la guía, por cada sección tiene un ícono en la cual sirve como un indicador visual y además que sea al llamativo e interesante para el docente y estudiante.

✓ Para el contenido conceptual los íconos son los siguientes:



: Indica que contenidos se debe tomar en cuenta para la enseñanza de este tema (conocimientos de años anteriores y lo que se va a enseñar). Esta sección es el punto de partida para construir nuevas formas de conocer el entorno.



: Este ícono presenta información que el estudiante debe recordar y tener presente al momento de realizar las actividades.



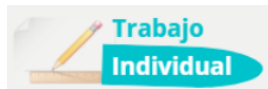
: En esta parte se da a conocer datos esenciales para que los estudiantes puedan comprender mejor el tema.

✓ Los íconos para el contenido procedimental:



: Indica los procedimientos de cada tema a través de ejercicios modelos. Así el estudiante podrá construir nuevos y retadores aprendizajes.

UCUENCA



: Este ícono corresponde a las actividades que permiten poner en práctica los conocimientos de los estudiantes y de esta manera ganen confianza en el uso de los procedimientos.

- ✓ Íconos para el contenido de práctico:



: En esta sección los estudiantes podrán trabajar de forma didáctica para aprender uno de los métodos de resolución. Esta actividad es significativa ya que cada estudiante ira construyendo sus conocimientos a través de material concreto.



: Por último, este ícono indica que los estudiantes deben formar grupos. Cada uno de ellos debe respetar opiniones, y colaborar para la realización de estas actividades y de esa manera favorezca el desarrollo de competencias en todos los estudiantes.

Finalmente, cabe indicar que esta guía didáctica, se complementa con la página web mencionada anteriormente, puesto que este material incluye contenido y actividades que propone este sitio en línea.

Para poder acceder a la página web, se debe ingresar con el siguiente enlace:
<https://sites.google.com/view/sistemadeecuaciones2x2sis-ecua/introducci%C3%B3n?authuser=0>

Conclusiones

Para poder diseñar una propuesta metodológica para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2x2 para los estudiantes de primero de Bachillerato de la Unidad del Milenio Francisco Febres Cordero, se ha investigado en diferentes fuentes bibliográficas, y además se implementó una entrevista para los docentes en el área de matemáticas y una revisión sistemática, gracias a toda la información recopilada para elaborar este trabajo se puede concluir lo siguiente:

- ✓ Que la enseñanza tiene como propósito instruir contenidos esenciales a los estudiantes y lo que han aprendido logren aplicarlos en la sociedad, de esta manera cada uno de ellos puedan ir construyendo más conocimientos para defenderse en cualquier situación en que se encuentre. Es por ello por lo que existen personas especializadas para desempeñar el rol del docente, en la que se requiere ordenamiento y el conjunto de reglas básicas.
- ✓ La enseñanza no se puede dar de una forma espontánea, pues no alcanzaría los objetivos que la educación quiere lograr, por lo tanto, el docente debe seguir un proceso que implica actividades sistemáticas y metódicas, en las cuales es importante incluir la interactividad entre docentes y estudiantes, según los valores y resultados que se desean alcanzar.
- ✓ La educación se debe adaptar a las nuevas generaciones, puesto que la tecnología avanza y las personas se adecúan a ello. Entonces el docente debe implementar herramientas virtuales e innovadores a su metodología de enseñanza, para que el pueda ser un guía para las estudiantes, mediador y facilitador del aprendizaje. También cabe mencionar que la enseñanza con Tics se puede acceder de forma inmediata y variedad de información que el profesor debe seleccionar para el aprendizaje de sus alumnos, sin embargo, no solo debe enseñar, datos, definiciones y conceptos, sino que también debe incluir los procedimientos, de esta manera el estudiantado podrá relacionar la teoría con la práctica.
- ✓ Otra forma que los estudiantes pueden aprender es con la ejecución de material tangible, ya que estos recursos apoyan al proceso de enseñanza, ya que cumplen una función fundamental que es despertar el interés del alumno, también cabe recalcar que aplicando actividades con este tipo de herramientas da lugar a la

UCUENCA

retención y comprensión de los temas que se quieren enseñar, y además facilita el trabajo del docente a través de la sencillez, coherencia y pertinencia que tiene este tipo de acciones.

- ✓ La entrevista que se ha realizado a los docentes de primero de bachillerato en el área de matemáticas de la Unidad del Milenio “Francisco Febres Cordero” dieron a conocer que sería muy interesante y factible el trabajo que se ha realizado en este proyecto, que fue la creación de una página web y una guía para la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 . Y, además, mencionaron que lo utilizarían como material de apoyo en sus sesiones de clases y también como material de refuerzo.
- ✓ Al momento de analizar las respuestas que dieron a conocer los docentes, se tomó en cuenta que no utilizan plenamente recursos digitales, ya que no tienen suficiente conocimiento sobre ellos, es por eso que se creó una página web fácil de utilizar tomando en consideración las sugerencias de los profesores, donde incluye información, ejercicios, problemas contextualizados, juegos didácticos y videos caseros. Para que esta herramienta sea útil tanto para los docentes como para los estudiantes.
- ✓ Después de haber indagado en algunas fuentes bibliográficas para saber en donde más tienen falencias los estudiantes con respecto al tema, se tuvo presente todos esos aspectos para la creación de la guía didáctica para la enseñanza de sistema de ecuaciones 2×2 . Este manual incluye herramientas didácticas virtuales y concretas para que los docentes tomen a consideración para que los estudiantes aprendan estos contenidos.

Recomendaciones

Para realizar este trabajo se ha revisado varias fuentes bibliográficas referentes al tema, y en base a lo que se ha investigado y en función a los resultados obtenidos se ha considerado algunas sugerencias tanto para los docentes y estudiantes, con el fin de lograr una exitosa organización dentro del contexto educativo. Para esto se dan a conocer posteriormente las siguientes recomendaciones:

- ✓ Implementar uso de herramientas virtuales a sus sesiones de clases, y no solo enfocarse en una instrucción tradicional, puesto que existen recursos para facilitar la enseñanza de sistema de ecuaciones lineales 2×2 , de esta manera los estudiantes también aprenderán en cómo utilizar la tecnología para su aprendizaje.
- ✓ Trabajar con materiales tangibles motivadores y que todos los estudiantes tengan a su alcance, para que cada alumno pueda alcanzar un aprendizaje significativo y también de esta manera ellos puedan relacionar los contenidos con recursos manipulables.
- ✓ Efectuar actividades con la gamificación, esto consiste en realizar trabajos motivadores para enriquecer el proceso de aprendizaje de cada estudiante. Es por este motivo que se sugiere a los docentes que utilicen los juegos didácticos que se encuentran en la página web para que los estudiantes refuercen los contenidos y también construyan sus conocimientos a través de fichas interactivas virtuales.
- ✓ Como el docente es el facilitador para el aprendizaje, él debe guiar y orientar al estudiante en todas las actividades que el plantea para que se pueda cumplir con el objetivo de manera constructivista.
- ✓ Propiciar que tanto docentes como estudiantes tengan una visión común para el desarrollo de intereses individuales y colectivos, donde este dirigido todos sus esfuerzos para lograr con los objetivos que requiere la institución.

UCUENCA

- ✓ Que los docentes puedan completar tanto en la página web como en la guía con sus conocimientos y experiencias que tienen sobre la enseñanza.
- ✓ La última recomendación va dirigida hacia los estudiantes de la universidad que están por ser futuros docentes, que en caso sea de interés este tema, puedan realizar una investigación más amplia para mejorar la propuesta o también incorpóralo en otros temas que estén que se encuentren relacionados con este trabajo, por ejemplo, matrices, ya que este tema es el punto de partida para poder entender matrices y temas más avanzados.

Bibliografía

- Davini, M. (2008). *Métodos de enseñanza*. Santillana. <https://isfd91-bue.infed.edu.ar/sitio/repositorio/upload/mc3a9todos-de-ensec3b1anza-davini.pdf>
- Domínguez, S. (2010). La educación, cosa de dos: la escuela y la familia. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 8, 3-5. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7214.pdf>
- Castelló, M. (s.f). La enseñanza de estrategias de aprendizaje en el contexto escolar. [Archivo PDF].
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/42340078/La_enseanza_de_estrategias_de_aprendizaj20160207-21604-iz8y83-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1656091482&Signature=R5PZToefhfvJeY7VsOTURvFxFxURv64nvUz u0bcWGNyCETXoJDizkski8twXGxUsaBaQyCNdKc8iaqMvqQUqP69r8x6W8GRR1vc9Or~PhUDO0KLyaRIGiIQ1iaWpakrs93-CyfPIUV57XhAPNbMVwzANUCAyvTXfmcnSKajTKyuEpCoRQISD59kOLgR~Tz0Gdkw8yC~BsAuldO9CPvxPutsUrxjwGO~sk3wVdBHkH4WeXTSiTIV-EAwjA~TucSEafnj9PhoPq23ltHhCIHobE75ygz7lFZ4yOT4qJz~8C79b3s~v2uBrWZAZI-FpBphHrz6hDPiFWlrbhwJID4lRmNw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Benítez, G. M. (2007). El proceso de enseñanza–aprendizaje: el acto didáctico. NTIC, Interacción y aprendizaje en la universidad. [Archivo PDF].
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8929/Elprocesodeensenanza.pdf>
- Álvarez, J. (2009). La concepción constructivista de la enseñanza. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*. 4, 1-6. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd5339.pdf>
- De Zubiria, J. (2011). *Una perspectiva innovadora y dará para realizar los diversos modelos pedagógicos que le permitirá caracterizar su propia práctica docente*. Colombia. Editorial Agisterio.

- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. [Tesis de grado, Universidad Católica del Ecuador]. <https://sophia.ups.edu.ec/index.php/sophia/article/view/320>.
- Valeiras, N. (2006). Las tecnologías de la información y la comunicación integradas en un modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias. [Tesis doctoral, Universidad de Burgos]. https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/70/Valeiras_Esteban.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodríguez, M. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. [Archivo PDF]. <https://cmc.ihmc.us/Papers/cmc2004-290.pdf>
- Mogollón, O. y Solano, M. (2011). Escuelas activas Apuesta para mejorar la calidad de la educación. Fhi360. https://resourcecentre.savethechildren.net/pdf/escuelasactivas_0_1953_0.pdf/
- Blanchard, M y Muzás, D. (s/f). Propuestas metodológicas para profesores reflexivos. [Archivo PDF]. <https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/article/view/25745>
- Rojas, G. (2011). Uso adecuado de estrategias metodológicas en el aula. [Archivo PDF]. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/6475/5693>
- Cacheiro, M., Sanchez, C. y Gonzales, L. (2016). *Recursos tecnológicos en contextos educativos*. Uned. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8BGcCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=recursos+tecnol%C3%B3gicos&ots=l60pNHUSFH&sig=bgM_r5B_EP_QuI30K_hW6eOzWtQ#v=onepage&q=recursos%20tecnol%C3%B3gicos&f=false
- Aragón, E. (2009). Objetos de aprendizaje como recursos didácticos para la enseñanza de matemáticas. [Archivo PDF]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5547048>
- Bautista, M., Martínez, A. y Hiracheta, R. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (Tics) para mejorar el alcance académico. [Archivo PDF]. https://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/14/CyT_14_11.pdf

UCUENCA

- Areas, M. (2003). De los webs educativos al material didáctico web. *Revista comunicación y pedagogía*, 188, 2-10. https://manarea.webs.ull.es/articulos/art17_sitiosweb.pdf
- Caloma, C. & Tafur, R. (1999). El constructivismo y sus implicancias en la educación. [Archivo PDF]. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5056798.pdf>
- Salgado, N. (2014). El uso de material concreto en la enseñanza de Matemática. [Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito]. <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3140/1/000110337.pdf>
- Báez, M y Hernández, S. (2002). El Uso de Material Concreto para la Enseñanza de la Matemática. *Taller de Matemáticas del Centro de Ciencia de Sinaloa*. Centro de Ciencia de Sinaloa.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). Constructivismo y aprendizaje significativo. En F. Hernández (Ed.), *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (pp. 32-33). Mc Graw Hill.
- Coyago, Z. y Chacón, J. (2017). Guía didáctica y elaboración de material concreto para el aprendizaje de la unidad didáctica de geometría y medida del octavo año de educación general básica. [Tesis de grado, Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/29637/1/TRABAJO%20DE%20TITULACION.pdf>
- Bornacelly, J. y Campo, E. (2017). Incidencia del uso de las representaciones icónicas como estrategia didáctica para la solución de un sistema de ecuaciones lineales de 2×2 , empleando el método de reducción. [Tesis de maestría, Universidad del Norte de Colombia]. <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7680/130277.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Montiel, L. Aldana, E. y Gutiérrez, H. (2020). Revisión sistemática de las herramientas tecnológicas usadas para la enseñanza de la función exponencial y su inversa desde la modelación en población sorda. *Revista Espacios*, 41. 82- 90. <http://www.revistaespacios.com/a20v41n26/a20v41n26p08.pdf>

- Arellano, F. (2014). Algunas dificultades que presentan los estudiantes al asociar ecuaciones lineales con su representación gráfica. [Archivo PDF]. <https://core.ac.uk/download/pdf/33251379.pdf>
- Echeverri, G. & Sombredero, N. (2014). Dificultades en el aprendizaje de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales enseñados en grado noveno. [Tesis de titulación, Universidad del Valle de Cali]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/7628/3469-0473476.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Burbano, D. (2018). Influencia de la aplicación Grapher Free en el proceso enseñanza-aprendizaje de Ecuaciones, Sistema de Ecuaciones de 2×2 y Ecuaciones Cuadráticas, en el décimo año de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa “San Vicente de Paúl” ubicada en el cantón Quito, parroquia Conocoto, en el año lectivo 2017-2018. [Tesis de titulación, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15352/1/T-UCE-0010-MF017-2018.pdf>
- Lema, J. & Montaluisa, A. (2020). Implementación de la etnomatemática como estrategia de enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , en décimo año de E.G.B.S de la Unidad Educativa “Sagrado Corazón de Jesús Hnas. Bethlemitas. [Tesis de titulación, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21756>
- Ochoviet, T. (2009). Sobre el concepto de solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas. [Trabajo de Titulación, Instituto Politécnico Nacional]. https://repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/11405/1/ochoviet_2009.pdf
- Vega, B., Zaldivar, J. y Londoño, N. (2018). Una propuesta didáctica para la solución de un sistema de ecuaciones lineales a través de la visualización. [Archivo PDF]. <http://funes.uniandes.edu.co/12269/1/Vega2017Una.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de Matemáticas de EGB y BGU*. [Archivo PDF]. Recuperado de: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf

Anexos

Anexo 1: Preguntas de la entrevista

ENTREVISTA A LOS DOCENTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA.

Fecha:

Institución educativa:

OBJETIVO:

Conocer e identificar las propuestas metodológicas de los docentes de matemáticas para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2×2 en primero de bachillerato, con el propósito de desarrollar una propuesta metodológica basados en el uso de material concreto y virtual.

PREGUNTAS:

1. ¿Cuáles son las estrategias que utiliza para enseñar el tema de sistemas de ecuaciones de 2×2 ? ¿Dichas estrategias han facilitado el aprendizaje de sus estudiantes? Y ¿De qué manera?
2. ¿Está familiarizado con las herramientas virtuales para enseñar matemáticas? ¿Las ha incorporado en sus sesiones de clase?
3. A raíz de la pandemia las clases se han trasladado a la virtualidad. En este contexto ¿Usted cree que estaba suficientemente preparado para adaptar sus clases a los contextos virtuales (conocimiento páginas web, simuladores, videos etc.)? ¿Considera que existían suficientes recursos en línea útiles para enseñar matemáticas?
4. Según su opinión ¿Qué tan eficientes son las herramientas virtuales para la enseñanza de la matemática?
5. ¿Le parece interesante o útil la creación de una página web que funcione como material didáctico para enseñar matemáticas? ¿Lo utilizaría para enseñar sistemas de ecuaciones de 2×2 ?
6. Con respecto al sitio web anteriormente mencionado ¿Cuáles considera que son puntos importantes para considerar para la creación de la misma, de manera que facilite el acceso y comprensión del estudiantado acerca de los sistemas de ecuaciones 2×2 ?
7. ¿Qué recursos didácticos implementa para enseñar sistemas de ecuaciones 2×2 ?

Anexo 2: Autorización de la Institución para hacer la entrevista

Cuenca, 08 de diciembre del 2021

Mgt. Fabiola Ramón

RECTORA DE LA UNIDAD DEL MILENIO "FRANCISCO FEBRES CORDERO"

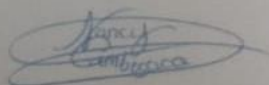
Presente. -

Yo, Nancy Isabel Cambisaca Sigua con cédula de ciudadanía 0150146652, estudiante de octavo ciclo de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca, solicito de manera más comedida me autorice aplicar una entrevista a los docentes de matemática de primero de bachillerato con el fin de obtener información para conocer e identificar las propuestas metodológicas de los docentes de matemáticas para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2×2 , con el fin de desarrollar una propuesta metodológica basados en el uso de material concreto y virtual, que permitirán el desarrollo óptimo de mi proyecto de titulación denominado **Propuesta metodológica para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2×2 para los estudiantes de primero de Bachillerato** bajo la dirección del Mgt. Freddy Guachún.

Dicha entrevista sería aplicada el mes de diciembre, siempre bajo la buena predisposición de las autoridades y docentes involucrados; además por la emergencia sanitaria la misma será de manera virtual y tendrá una duración máxima de 15 minutos.

Por la favorable atención que se digna dar al presente anticipo mi agradecimiento.

Atentamente



Cambisaca Nancy

CI: 0150146652

Teléfono de contacto: 0987880531

Email: nancy.cambisaca2705@ucuenca.edu.ec



Autorizado
[Handwritten signature]

Recibido
08-12-21
[Handwritten signature]
07

UCUENCA

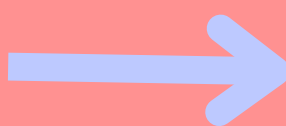
Anexo 3: Enlace de la página web

<https://sites.google.com/view/sistemadeecuaciones2x2sis-ecua/introducci%C3%B3n?authuser=0>

Anexo 4: Guía didáctica para la enseñanza

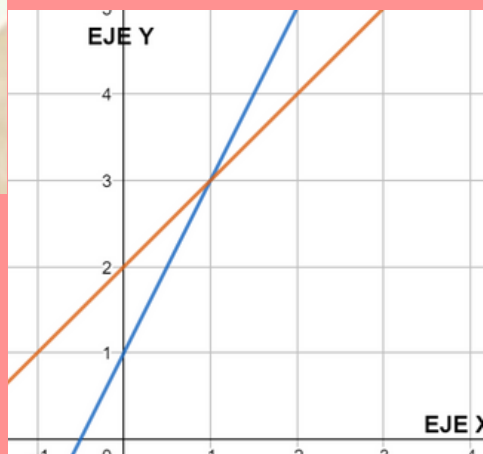
GUÍA PARA LA ENSEÑANZA DE SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES 2X2.

**ÁLGEBRA
LINEAL**



PRIMERO
DE
BACHILLERATO

$$\begin{cases} y = 2x + 1 \\ y = x + 2 \end{cases}$$



Área: Matemáticas
Nivel: 1ro de Bachillerato

Autor: Nancy Isabel Cambisaca Sigua

CI: 0150146652

Correo: nancy.cambisaca2705@ucuenca.edu.ec

Tutor: Freddy Patricio Guachún Lucero



PRESENTACIÓN

Esta guía didáctica fue diseñada con el fin que los docentes tengan material complementario para la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2x2 a los estudiantes de primero de bachillerato.

Además, esta guía cuenta con el uso de material tecnológico como tangible para comprender los métodos de resolución de un sistema de ecuaciones 2x2, en la cuál estara enfocada al docente y al estudiante.



ESTRUCTURA DE LA GUÍA

Esta guía se divide en tres clases, cada sesión cuenta con una destreza y además se ha estimado un tiempo de duración para enseñar el tema. También cabe recalcar que cada ícono que se encuentre en este recurso tiene un significado.

Anticipación:

Sección de la guía donde se da a conocer el tema a trabajar con respecto a la destreza y activación de conocimientos previos que el estudiante debe poseer, para ellos se implementa algunas actividades para que los estudiantes puedan comprender lo que se quiere enseñar.

Nombre: _____
Docente: _____
Fecha: _____

Clase 2: Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales 2x2



ACTIVIDADES EN CLASES

Destreza: Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando los siguientes métodos: gráfico, igualación, sustitución, reducción y Cramer. (Ref. M.4.1.55)(Ministerio de Educación, 2016).

Duración: 8 horas de clases

Método gráfico

Anticipación:



Onservar el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=7hLgros9IYI>



Material Audiovisual para la activación de conocimientos previos sobre el método gráfico.

Construcción:

En esta parte se sitúa las actividades en las que permite a los estudiantes construir los conocimientos fundamentales con la ayuda del docente. También podrá lograr un aprendizaje significativo ya que estas propuestas cuenta con recursos virtuales y tangibles.

Construcción:

Los estudiantes después de tener en cuenta los conceptos básicos, realizarán un ejercicio modelo, en el que el docente guiará el procedimiento para que construyan sus conocimientos a través de la práctica.



Resolver el siguiente ejercicio con tus conocimientos obtenidos. Completar los espacios en blanco con el procedimiento correcto.

Encontrar la solución del siguiente sistema de ecuaciones usando el método de sustitución.

$$\begin{cases} y - 6x = -17 \\ y + 2x = 23 \end{cases}$$

SOLUCIÓN:

PASO 1:

Lo primero que se debe hacer es despejar cualquier incógnita de una de las ecuaciones (en la que resulte más conveniente).



Consolidación:

La parte final de cada clase, donde se encuentran actividades relacionadas a lo que se vio en la sección de construcción, los estudiantes deben trabajar ya sea de manera colectiva o autónoma, pero sin ayuda del docente, es por ello que el docente tiene material de apoyo (virtual y tangible) en la que puede recomendar a los alumnos para que puedan reforzar lo que el profesor les enseñó.

Consolidación:

A continuación los estudiantes deberán desarrollar estas actividades de forma autónoma para que puedan consolidar su aprendizaje.



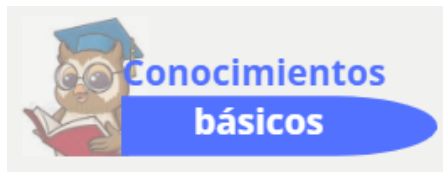
1. Encontrar la solución de los siguientes sistemas de ecuaciones. mediante el método gráfico, luego indicar si el sistema es consistente (dependiente, independiente) o inconsistente.

$$\begin{cases} y - 4x = 7 \\ 2y = 2x + 8 \end{cases}$$



ÍCONOS QUE SE PRESENTAN EN LA GUÍA

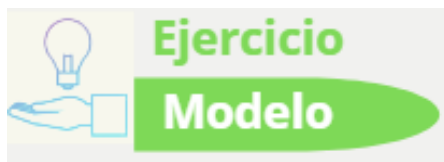
Esta guía esta compuesta por los siguiente iconos que indican el tipo de actividad que se va a realizar.



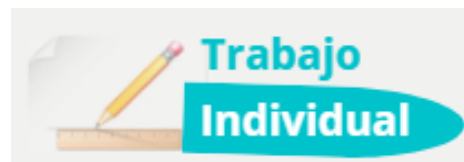
Conocimientos de años anteriores y lo que vas enseñar. Esta sección es el punto de partida para construir nuevas formas de conocer el entorno.



Este ícono presneta información que el estudiante debe recordar y tener presente al momento de realizar las actividades.



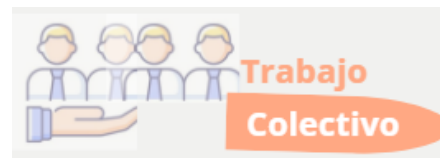
Ejercicios modelos referentes al tema para entender los procedimientos de cada ejercicio. Así el estudiante podrá construir nuevos y retadores aprendizajes.



Actividades que permitirán poner en práctica los conocimientos de los estudiantes y de esta manera ganen confianza en el uso de los procedimientos.



En esta sección los estudiantes trabajaran de forma didáctica para aprender uno de los métodos de resolución. Esta actividad es significativa ya que cada estudiante iira construyendo sus conocimientos.



Los estudiantes deben formar grupos. Cada grupo debe respetar opiniones, y colaborar para la realización de estas actividades y de esa manera favorezca el desarrollo de competencias en todos los estudiantes.



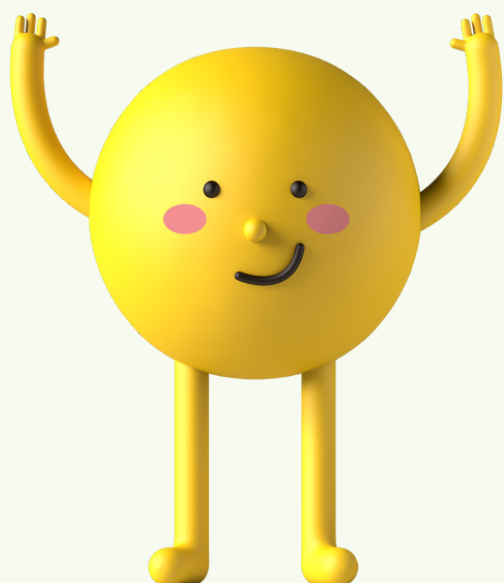
En este ícono encontraras datos esenciales para que los estudiantes puedan comprender mejor el tema.



OBJETIVO:

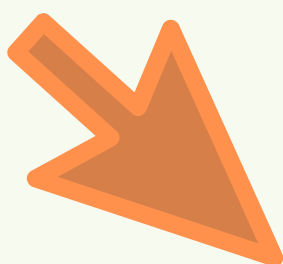
Analizar e identificar los elementos de un sistema de ecuaciones lineales y sus métodos de resolución.

Resolver ejercicios contextualizados y no contextualizados sobre sistema de ecuaciones lineales, aplicando diferentes métodos de resolución para llegar a su respuesta.



SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES 2X2.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:



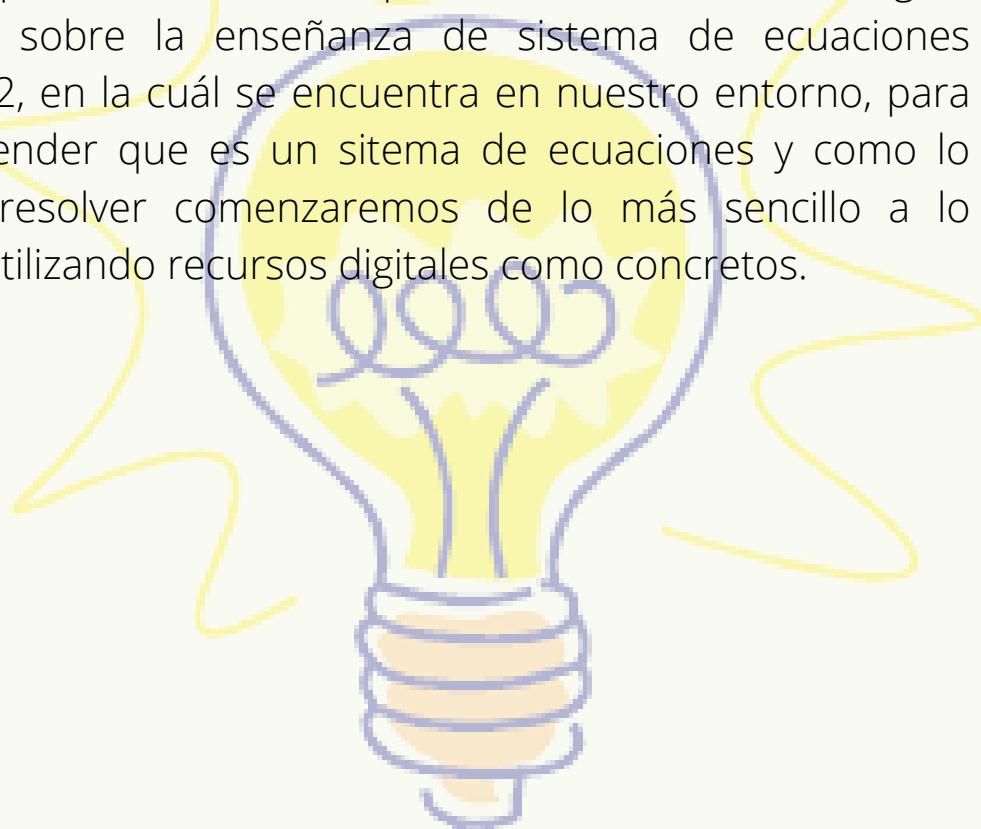
Reconocer un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. **(Ref. M.4.1.54)**

Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando los siguientes métodos: gráfico, igualación, sustitución, reducción y Cramer. **(Ref. M.4.1.55)**

Resolver problemas que involucre sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; e interpretar las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema **(Ref. M.4.1.56)**

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas han venido siendo consideradas como algo difícil de aprender por parte de los estudiantes, pero lo que ellos no saben es que las matemáticas están presentes en el entorno de cada uno de ellos, en algún momento la han usado inconscientemente. Entonces esto quiere decir que los números son importantes en nuestro diario vivir, por ejemplo: cuando compramos algún producto tenemos que hacer cálculos para saber si se tiene cambio o no, cuando calculamos el área y el perímetro de un terreno, cuando calculamos el promedio de notas para saber si se tiene asegurado el pase de año, también cuando viajamos y queremos saber cuánta distancia falta para llegar a nuestro destino, y así hay muchas más actividades que realizamos de manera implícita usando conceptos matemáticos. En esta guía se tratará sobre la enseñanza de sistema de ecuaciones lineales 2×2 , en la cuál se encuentra en nuestro entorno, para poder entender que es un sistema de ecuaciones y como lo podemos resolver comenzaremos de lo más sencillo a lo complejo utilizando recursos digitales como concretos.



Nombre: _____

Docente: _____

Fecha: _____

Clase 1: Sistema de ecuaciones lineales 2x2



ACTIVIDADES EN CLASES

Destreza: Reconocer un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. (Ref. M.4.1.54)(Ministerio de Educación, 2016).

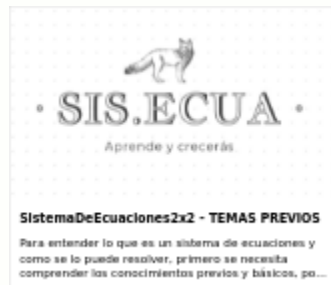
Duración: 2 horas de clases

Anticipación:

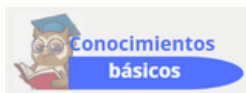


Ingresar al siguiente enlace:

<https://sites.google.com/view/sistemadeecuaciones2x2sis-ecua/introducci%C3%B3n?authuser=0>



Luego, indicar a los estudiantes que revisen la sección de "temas previos" y observen los videos propuestos.



Después que los estudiantes hayan revisado la información de la sección indicada de la página web, realizar una lluvia de ideas para la activación de conocimientos previos. Para responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es una incógnita?

2. ¿Qué es un coeficiente?

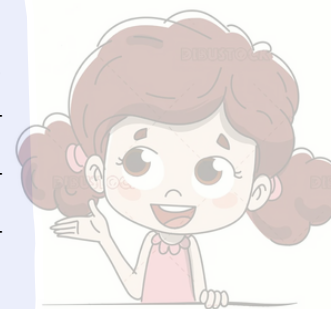
3. ¿Qué es un término independiente?

4. ¿Qué es una ecuación?

5. ¿Qué es una ecuación lineal con una incógnita?

6. ¿Qué es una ecuación lineal con dos incógnitas?

7. Finalmente en esta parte, luego de responder las preguntas guiar al estudiante a definir ¿Qué es un sistema de ecuaciones lineales 2x2?



Construcción:

Los estudiantes después de conocer los conceptos básicos, realizarán las siguientes actividades para que construyan sus conocimientos a través de la práctica.



Resolver los siguientes ejercicios.

1. Encontrar el valor de la variable de las siguientes ecuaciones y hacer su comprobación para saber si cumple con la igualdad o no.

$$a) 5x + 7 = 27$$



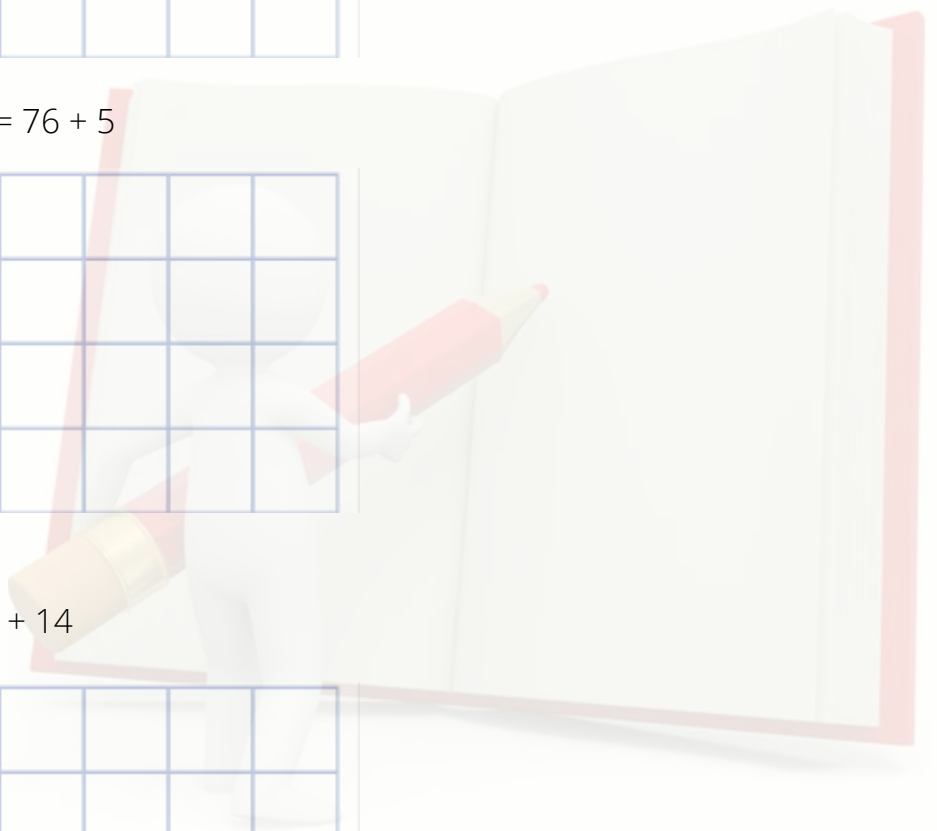
$$b) 8x + 7x - 6x = 76 + 5$$



$$c) 21 + 3n = 2n + 14$$



$$d) 6(t + 2t - 8) = 36$$



2. Encerrar en un círculo las ecuaciones lineales con dos incógnitas.

- $x + 6 = 10$
- $2t + 3s = 4$
- $s + 8 = 10 + 25$
- $11m + 3n = 18 + n$

3. Marcar con una x la definición correcta de un sistema de ecuaciones lineales 2x2.



Un sistema de ecuaciones esta conformado por un conjunto de dos o más ecuaciones con varias incógnitas en la que se debe encontrar una solución común.



Esta esta conformado por un conjunto de 2 ecuaciones con 2 variables. Las incógnitas que contiene las ecuaciones deben ser las mismas



Esta esta conformado por un conjunto de 2 ecuaciones con 2 variables. Las incógnitas que contiene las ecuaciones deben ser distintas.

Consolidación:

A continuación los estudiantes deberán desarrollar estas actividades para que puedan consolidar su aprendizaje.

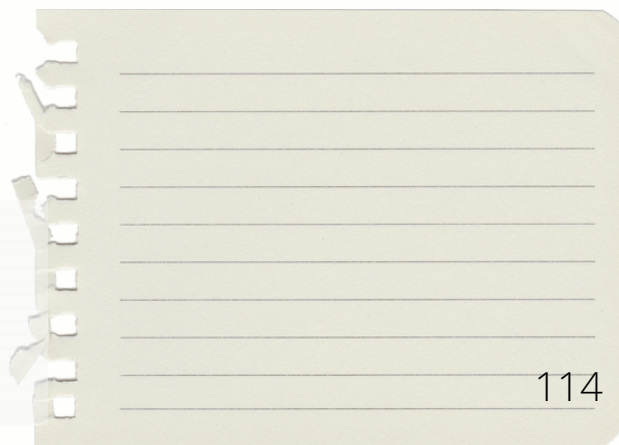


1. Ingresar al siguiente enlace, para reforzar lo aprendido.



<https://es.liveworksheets.com/zy2927839po>

2. Después de haber realizado las actividades del enlace, anotar lo que consideres importante para entender el tema.



Nombre: _____

Docente: _____

Fecha: _____

Clase 2: Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales 2x2



ACTIVIDADES EN CLASES

Destreza: Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando los siguientes métodos: gráfico, igualación, sustitución, reducción y Cramer. (Ref. M.4.1.55)(Ministerio de Educación, 2016).

Duración: 8 horas de clases

Método gráfico

Anticipación:

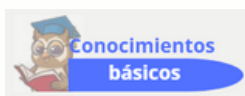


Onservar el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=7hLgros9IYI>



Material Audiovisual para la activación de conocimientos previos sobre el método gráfico.



Después de observar el video, responder las siguientes preguntas.

1. ¿Qué es una recta?

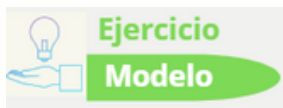
2. ¿Qué es una tabla de valores?

3. ¿Qué es un plano cartesiano?

4. ¿Qué es un par ordenado?

Construcción:

Los estudiantes después de tener en cuenta los conceptos básicos, realizarán un ejercicio modelo, en el que el docente guiará el procedimiento para que construyan sus conocimientos a través de la práctica.



Resolver el siguiente ejercicio con tus conocimientos obtenidos. Completar los espacios en blanco con el procedimiento correcto.

Encontrar la solución del siguiente sistema de ecuaciones por medio del método gráfico.

$$\begin{cases} 3x + y = -2 \\ 2x + 3y = 8 \end{cases}$$

SOLUCIÓN:

PASO 1:

Despejar la variable **y** en las dos ecuaciones, de esta manera sera mas sencilla en encontrar los puntos en la que la recta pasa.

Primera ecuación: $3x + y = -2$

Segunda ecuación: $2x + 3y = 8$

PASO 2:

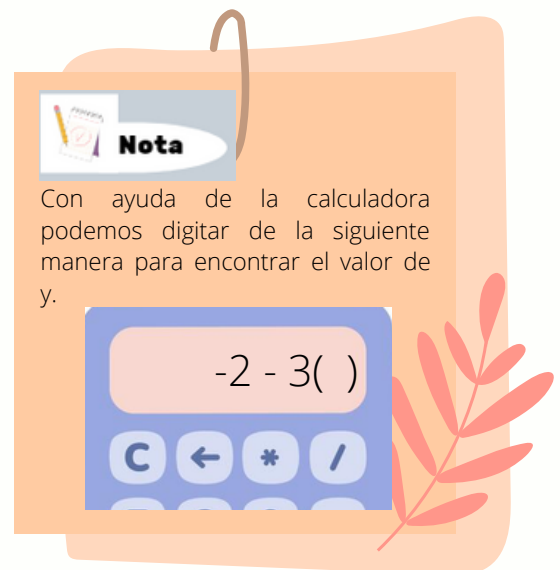
Encontrar los puntos por donde pasan las rectas, y elaborar una tabla de valores.

Primera ecuación

x	y
-2	
-1	
0	
1	
2	

Segunda ecuación

x	y
-2	
-1	
0	
1	
2	



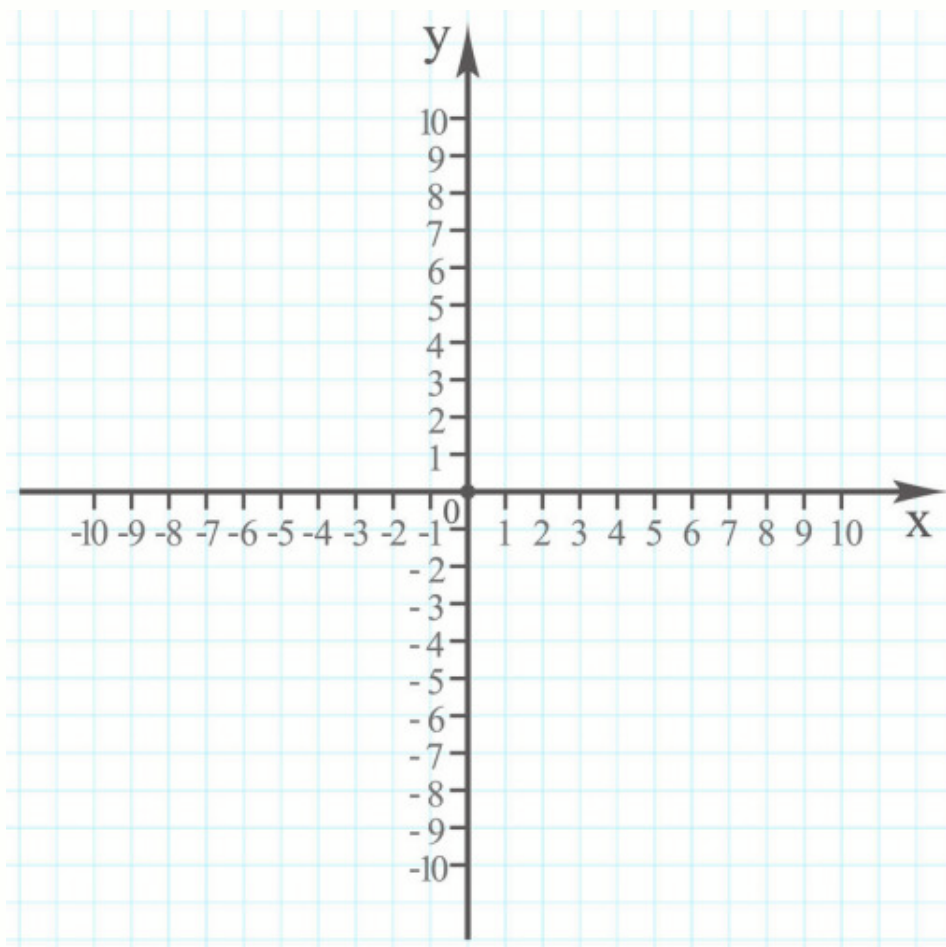
Nota

Con ayuda de la calculadora podemos digitar de la siguiente manera para encontrar el valor de y.

$-2 - 3()$

PASO 3:

Después de elaborar las dos tablas de valores, graficar los puntos donde la recta debe pasar en el plano cartesiano.



1. ¿Cuál es la solución del sistema?

- _____
- _____
- _____

2. ¿Según la solución, que tipo de sistema es el ejercicio planteado?

- _____
- _____
- _____
- _____

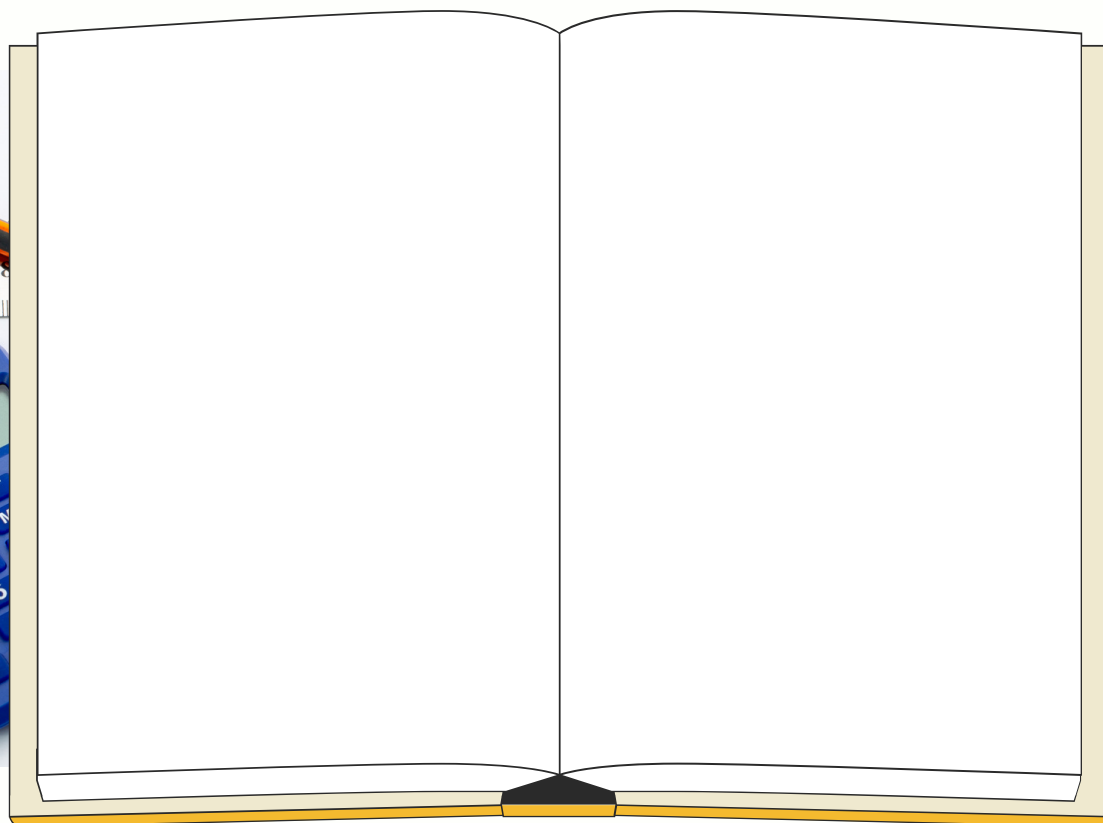
Consolidación:

A continuación los estudiantes deberán desarrollar estas actividades de forma autónoma para que puedan consolidar su aprendizaje.

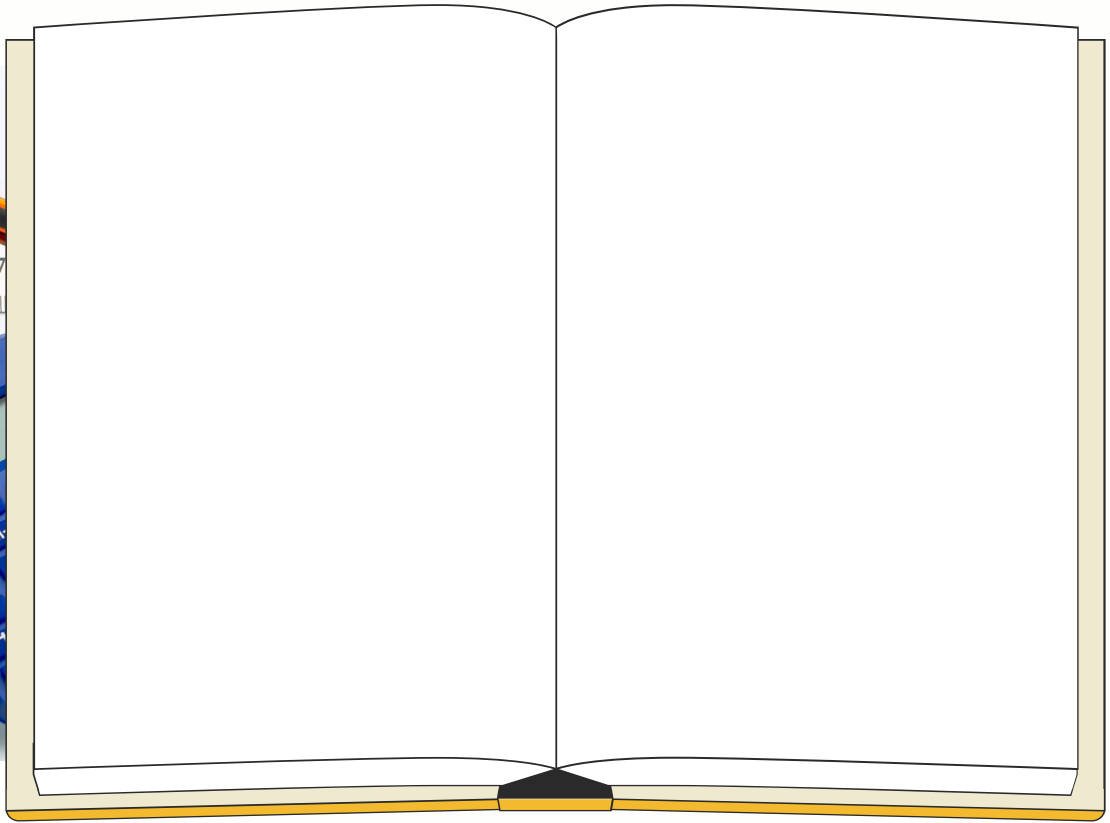


1. Encontrar la solución de los siguientes sistema de ecuaciones. mediante el método gráfico, luego indicar si el sistema es consistente (dependiente, independiente) o inconsistente.

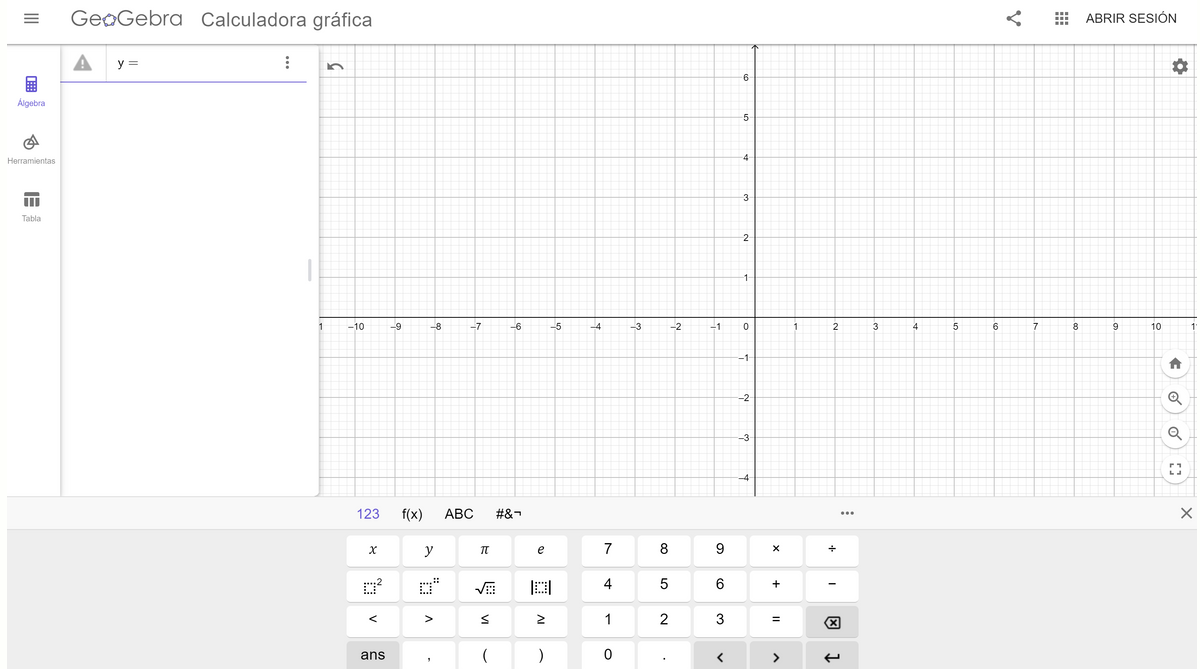
$$\begin{cases} y - 4x = 7 \\ 2y = 2x + 8 \end{cases}$$



$$\begin{cases} y - 6x = -12 \\ 3y - 18x = 36 \end{cases}$$



2. Para comprobar si las respuestas están correctas del ejercicio anterior, utiliza geogebra, y verifica si tu resultado está correcto caso contrario corrige en donde se encuentre el error.



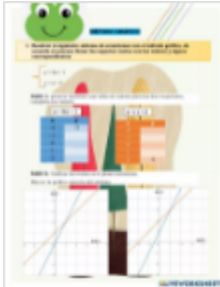
3. Trabajar en las siguientes fichas didácticas, y anota lo que te pareció interesante.

<https://es.liveworksheets.com/ch2959902lx>



Sistemas de ecuaciones 2x2
Actividad interactiva de Método gráfico para primero de bachillerat...
es.liveworksheets.com

<https://es.liveworksheets.com/yx2959998eh>

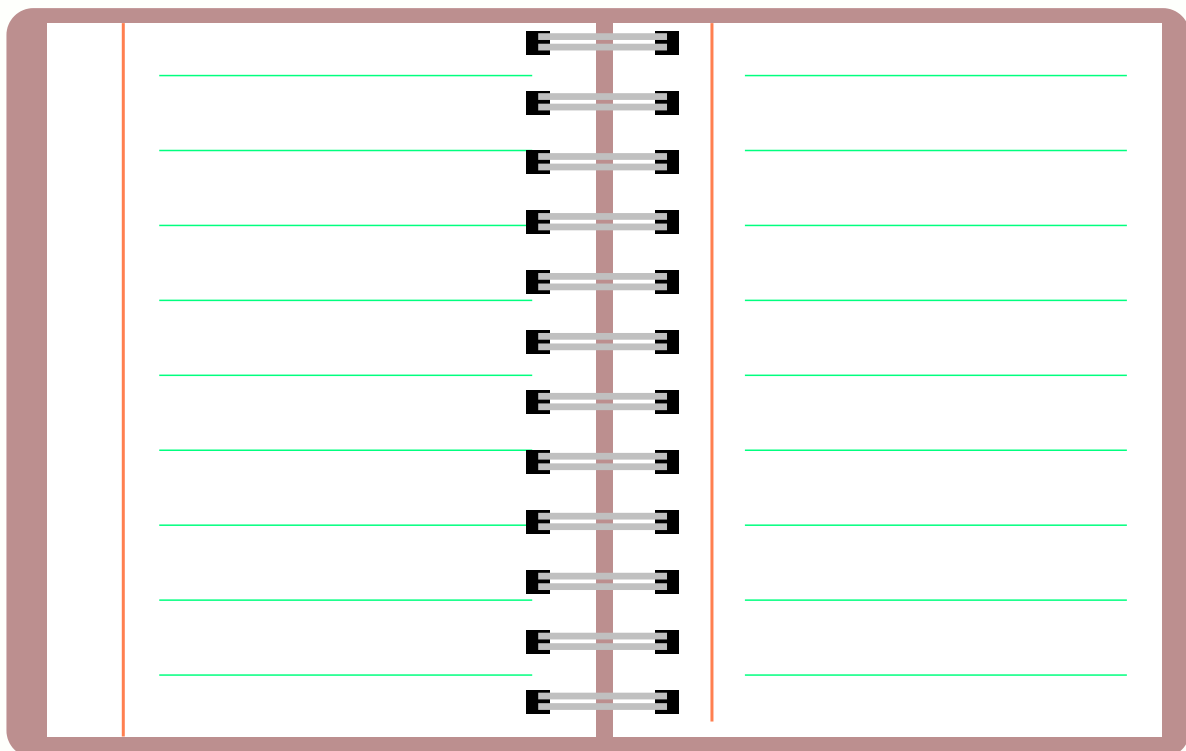


Actividad de Sistema de ecuaciones 2x2 para prime...
Ejercicio interactivo de Método...
es.liveworksheets.com

<https://es.liveworksheets.com/is2960083og>



Ejercicio de Sistema de ecuaciones 2x2 para...
Ficha online de Método gráfico...
es.liveworksheets.com



Método de igualación

Anticipación:



Observar el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=Y3q5UR1-7Hk>

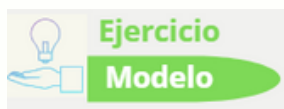


Material Audiovisual para la activación de conocimientos previos sobre el método de igualación.

Luego de que los estudiantes observen el video, realizar un diálogo, en donde participen y mencionen lo que les pareció más interesante sobre este método.

Construcción:

Los estudiantes después de tener en cuenta los conceptos básicos, realizarán un ejercicio modelo, en el que el docente guiará el procedimiento para que construyan sus conocimientos a través de la práctica.



Resolver el siguiente ejercicio con tus conocimientos obtenidos. Completar los espacios en blanco con el procedimiento correcto.

Encontrar la solución del siguiente sistema de ecuaciones usando el método de igualación.

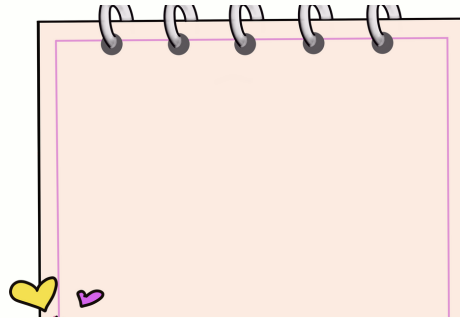
$$\begin{cases} 3x + y = 11 \\ -8x + 2y = -6 \end{cases}$$

SOLUCIÓN:

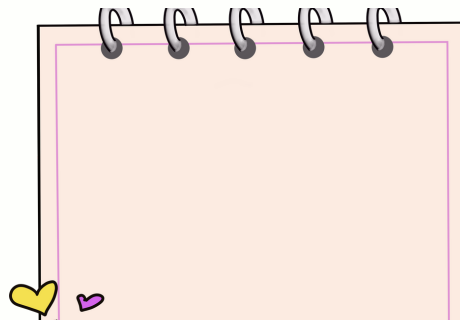
PASO 1:

Despejar la misma variable (sea x o y) de las dos ecuaciones. En este caso la variable más conveniente en despejar es y .

$$3x + y = 11 \quad \longrightarrow$$



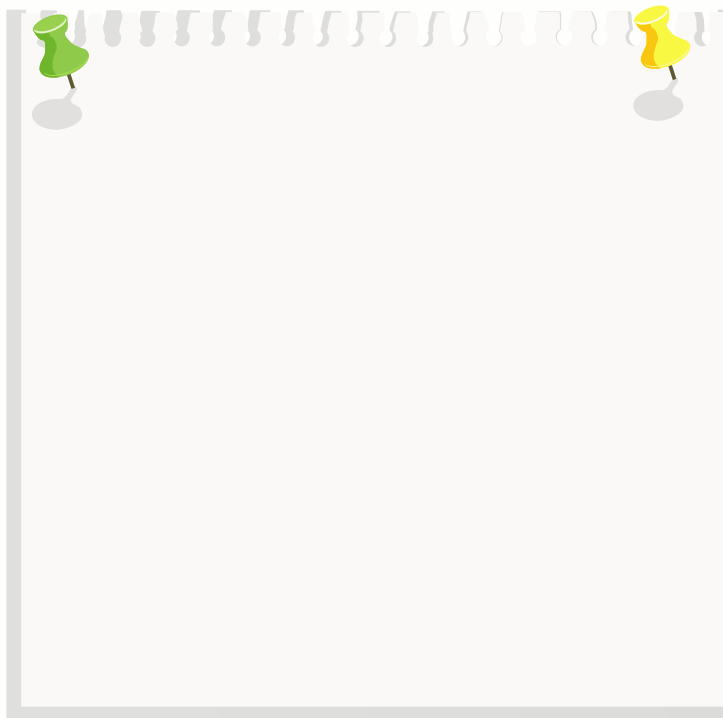
$$-8x + 2y = -6 \quad \longrightarrow$$



PASO 2:

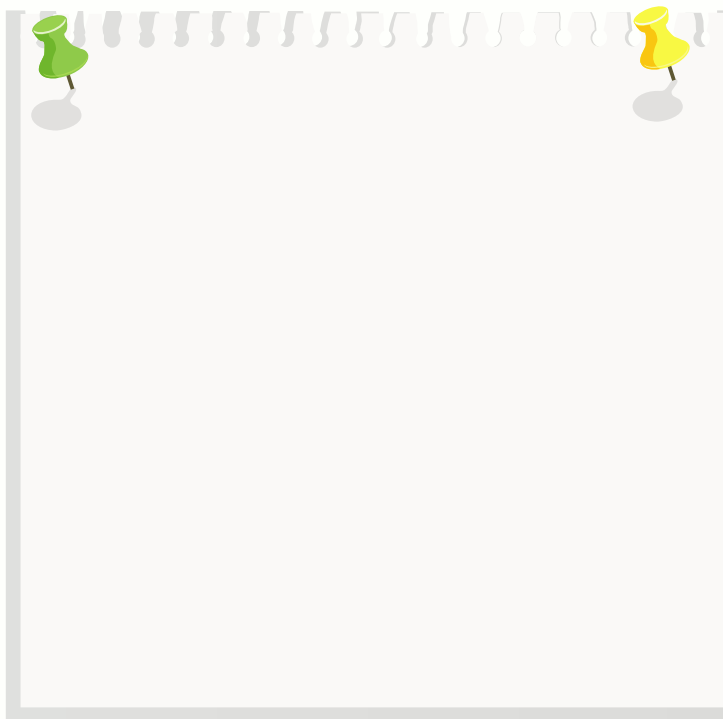
Igualar los dos términos a los que son iguales las variables que se ha despejado.

$$y = y$$



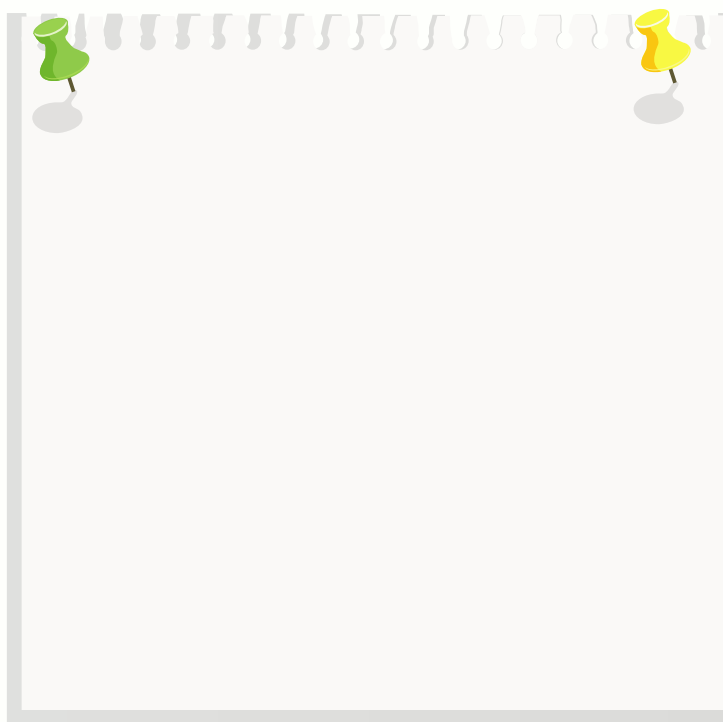
PASO 3:

Resolver la nueva ecuación y despejar la variable **x** para encontrar su valor.



PASO 4:

Finalmente, se sustituye el valor de x para encontrar el valor de y , en cualquiera de las dos ecuaciones que están despejadas, en este caso se utilizara la primera ecuación para encontrar el valor de y .



1. ¿Cuál es la solución del sistema?

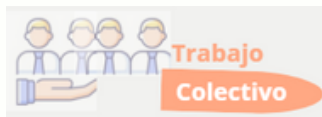
- _____
- _____
- _____

2. ¿Según la solución, que tipo de sistema es el ejercicio planteado?

- _____
- _____
- _____
- _____

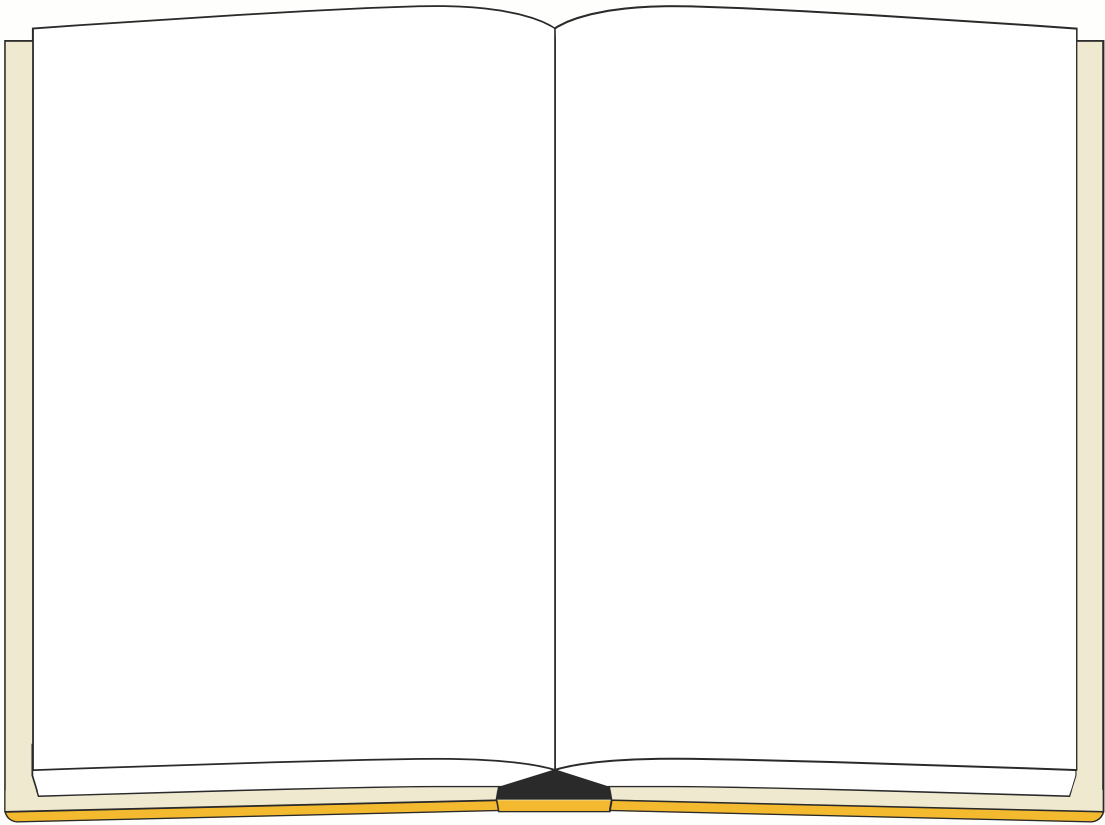
Consolidación:

A continuación los estudiantes deberán desarrollar estas actividades de forma colectiva para que puedan consolidar su aprendizaje y compartir en grupo las ideas de cada integrante. Los grupos pueden ser de 3 a 4 alumnos.

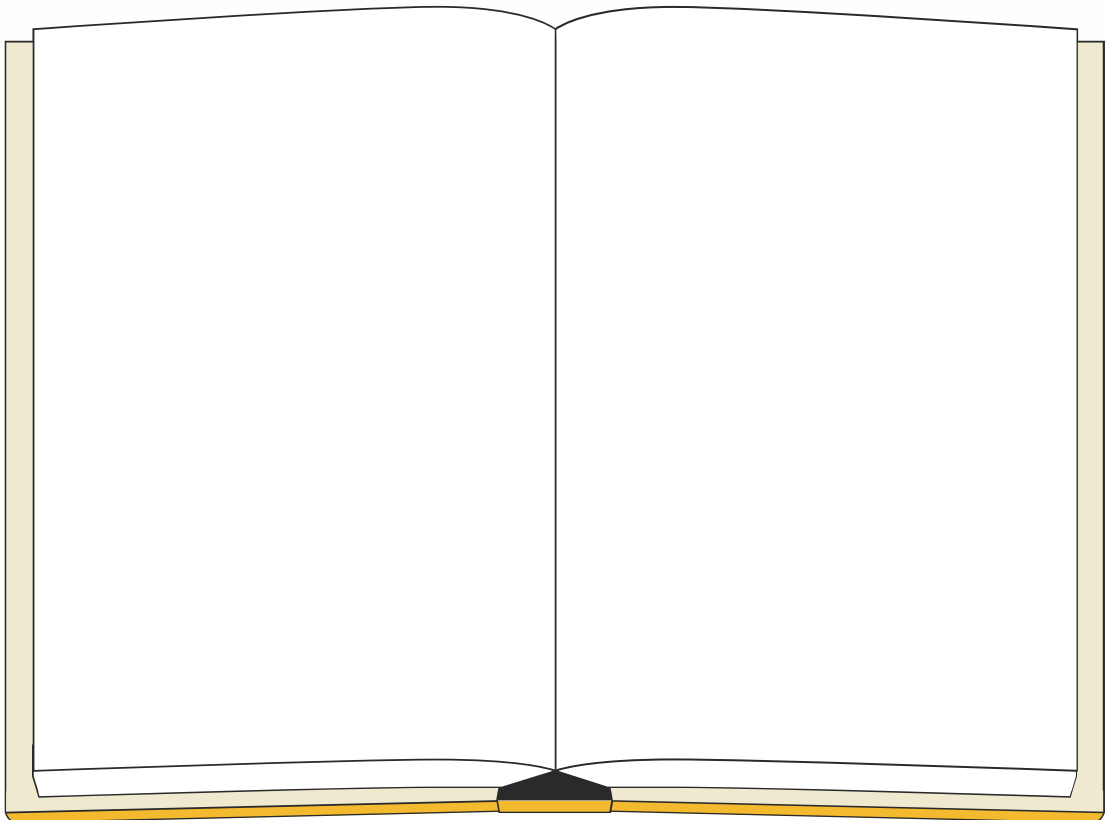


1. Por medio del método de igualación, encontrar la solución de los siguientes sistemas y concluir si el sistema es consistente (dependiente, independiente) o inconsistente.

$$\begin{cases} 3y - 21x = 48 \\ y = 4x + 19 \end{cases}$$



$$\begin{cases} 3y = 4x + 10 \\ 3y - 3x = 15 \end{cases}$$



2. Trabajar en las siguientes fichas didácticas, y anotar en tu cuaderno el procedimiento del método de igualación de los ejercicios que se encuentran en cada ficha.



Ejercicio online de Sistemas de ecuaciones 2x2
es.liveworksheets.com

<https://es.liveworksheets.com/ob2971376qc>



Ficha online de Sistema de ecuaciones 2x2 para primero de bachillerato
es.liveworksheets.com

<https://es.liveworksheets.com/pc2971567yd>



Actividad online de Sistema de ecuaciones 2x2 para Primero de bachillerato
es.liveworksheets.com

<https://es.liveworksheets.com/zn2972234dy>

Blank area with a light green background and seven white rounded rectangular boxes for taking notes.



Método de sustitución

Anticipación:



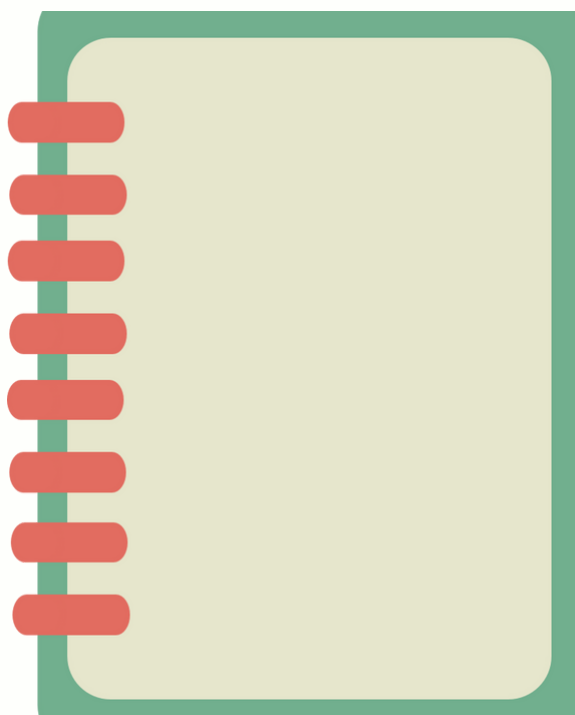
Ingresar al siguiente enlace:

<https://sites.google.com/view/sistemadeecuaciones2x2sis-ecua/m%C3%A9todos-de-resoluci%C3%B3n?authuser=0>



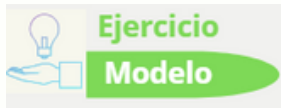
Luego, indicar a los estudiantes que revisen la sección de "Métodos de resolución" y se centren en el método de sustitución para que puedan obtener ideas sobre el procedimiento de este método.

Luego de que los estudiantes observen el procedimiento de este método, ordenar que anoten los pasos en su cuaderno, para que lo puedan tener presente al momento de resolver ejercicios aplicando este método.



Construcción:

Los estudiantes después de tener en cuenta los conceptos básicos, realizarán un ejercicio modelo, en el que el docente guiará el procedimiento para que construyan sus conocimientos a través de la práctica.



Resolver el siguiente ejercicio con tus conocimientos obtenidos. Completar los espacios en blanco con el procedimiento correcto.

Encontrar la solución del siguiente sistema de ecuaciones usando el método de sustitución.

$$\begin{cases} y - 6x = -17 \\ y + 2x = 23 \end{cases}$$

SOLUCIÓN:

PASO 1:

Lo primero que se debe hacer es despejar cualquier incógnita de una de las ecuaciones (en la que resulte más conveniente).



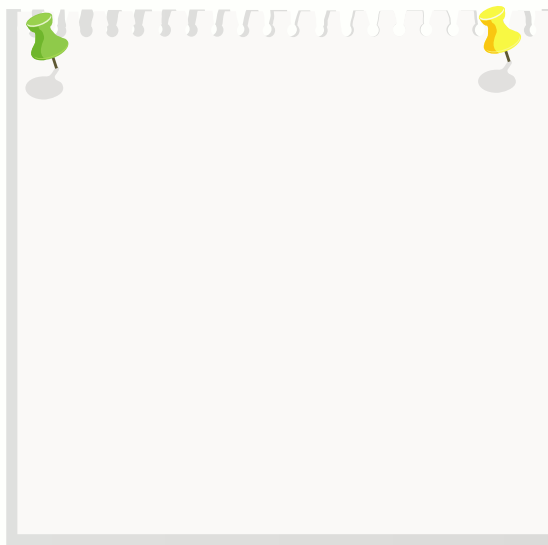
PASO 2:

Sustituir la variable que se despejó en la otra ecuación.



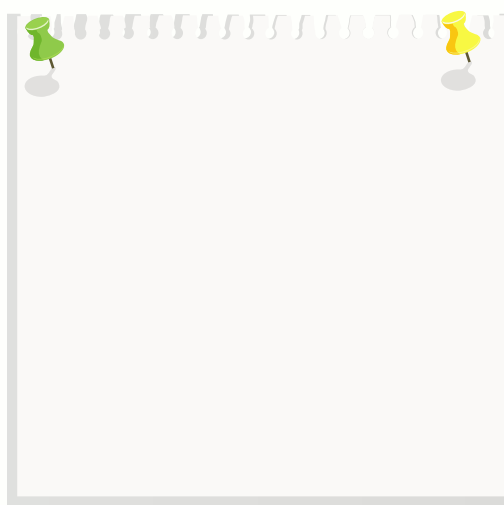
PASO 3:

Resolver la ecuación que resulta al sustituir, para obtener el valor de una de las variables.



PASO 4:

Sustituir el valor de la variable encontrada, en el paso 1 para obtener el valor de la variable faltante.



1. ¿Cuál es la solución del sistema?

- _____
- _____
- _____

2. ¿Según la solución, que tipo de sistema es el ejercicio planteado?

- _____
- _____
- _____
- _____

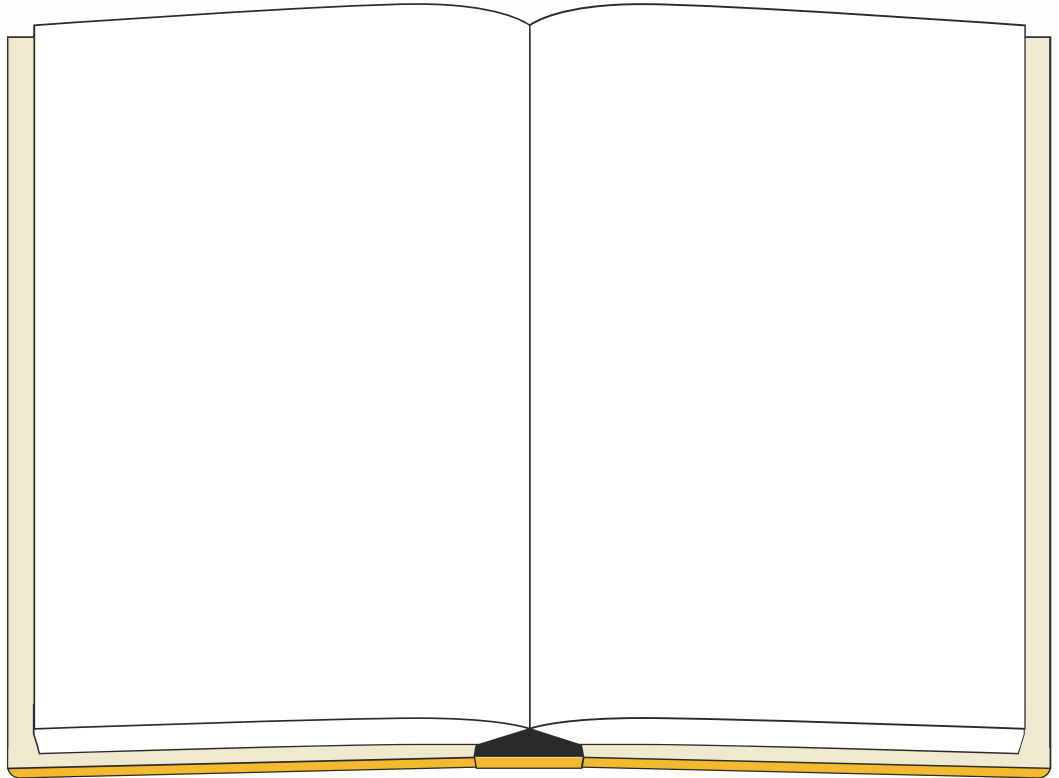
Consolidación:

A continuación los estudiantes deberán desarrollar estas actividades de forma autónoma para que puedan consolidar su aprendizaje.

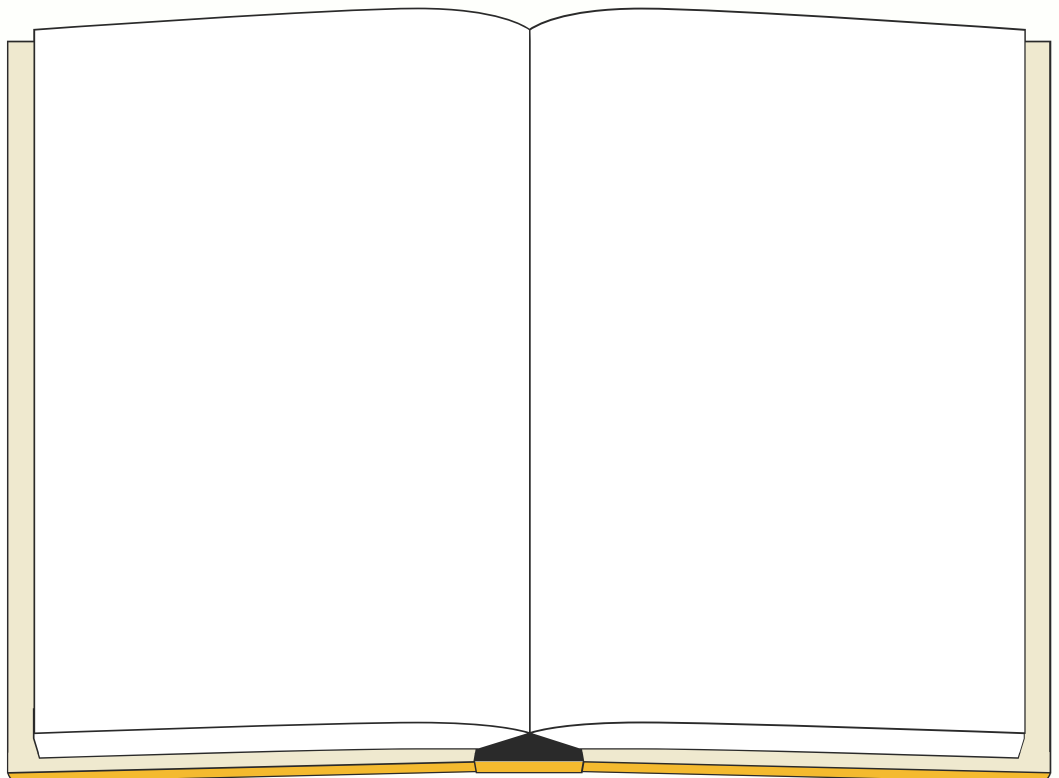


1. Encontrar el punto solución de los sistemas, mediante el método de sustitución.

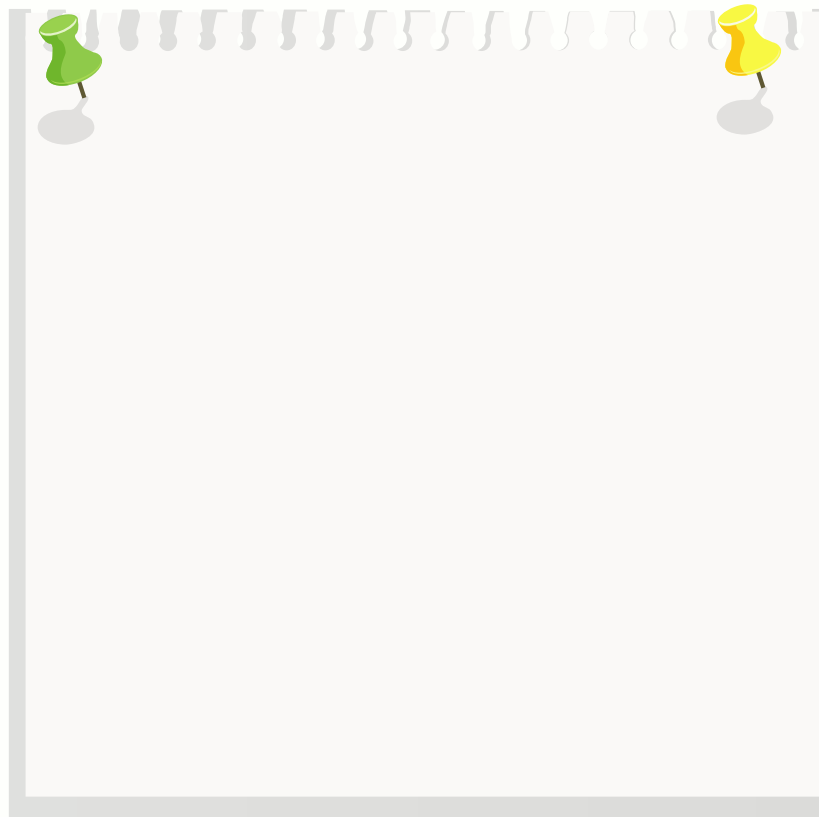
$$\begin{cases} 6y + 8x = 10 \\ 2y - 4x = -30 \end{cases}$$



$$\begin{cases} 14y + 4x = 12 \\ 7y - 6x = -74 \end{cases}$$



2. Luego de encontrar el punto solución de los sistemas del ejercicio anterior, hacer la comprobación de cada sistema para saber si satisface la igualdad en las dos ecuaciones (ya que es una solución común).



3. Hacer la actividad de la siguiente ficha, para reforzar tus conocimientos sobre la resolución de sistemas con el método de sustitución.

<https://es.liveworksheets.com/mv2988341pf>

A thumbnail for an interactive worksheet. On the left is a small image of a worksheet with a green path and trees. On the right, the text reads: **Actividad interactiva de Sistema de ecuaciones 2x2 para Primero...**
Ejercicio interactivo de Método de...
es.liveworksheets.com

Método de Reducción

Anticipación:



Observar el siguiente video:

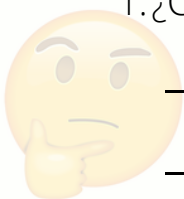
<https://www.youtube.com/watch?v=Wl9CS1CR2ro&t=2s>



Material Audiovisual para la activación de conocimientos previos sobre el método de reducción.

Luego de que los estudiantes observen el video, realizar un diálogo, en donde participen y mencionen lo que les pareció más interesante sobre este método. Y también indicar que anoten el procedimiento en sus cuaderno.

1. ¿Con qué otros nombres se le conoce a este método?



Construcción:

Los estudiantes después de conocer los conceptos básicos y procedimientos de este método, se realizará un trabajo colectivo denominado "Taller Didáctico", para ello se implementará un ejercicio modelo, en el que el docente guiará el procedimiento para que construyan sus conocimientos a través de la práctica y con la manipulación de material tangible.

1. **Dar a conocer a los estudiantes los objetivos y los materiales que se van a utilizar en esta actividad.**

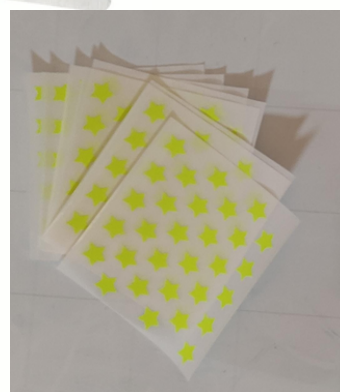
Método de reducción con figuras geométricas.

OBJETIVO:

- Usar el método de reducción para encontrar la solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 .
- Emplear materiales didácticos para comprender en que consiste el método de reducción.

Para dar paso a la elaboración del taller con figuras, primero vamos a conseguir los materiales.

MATERIALES:

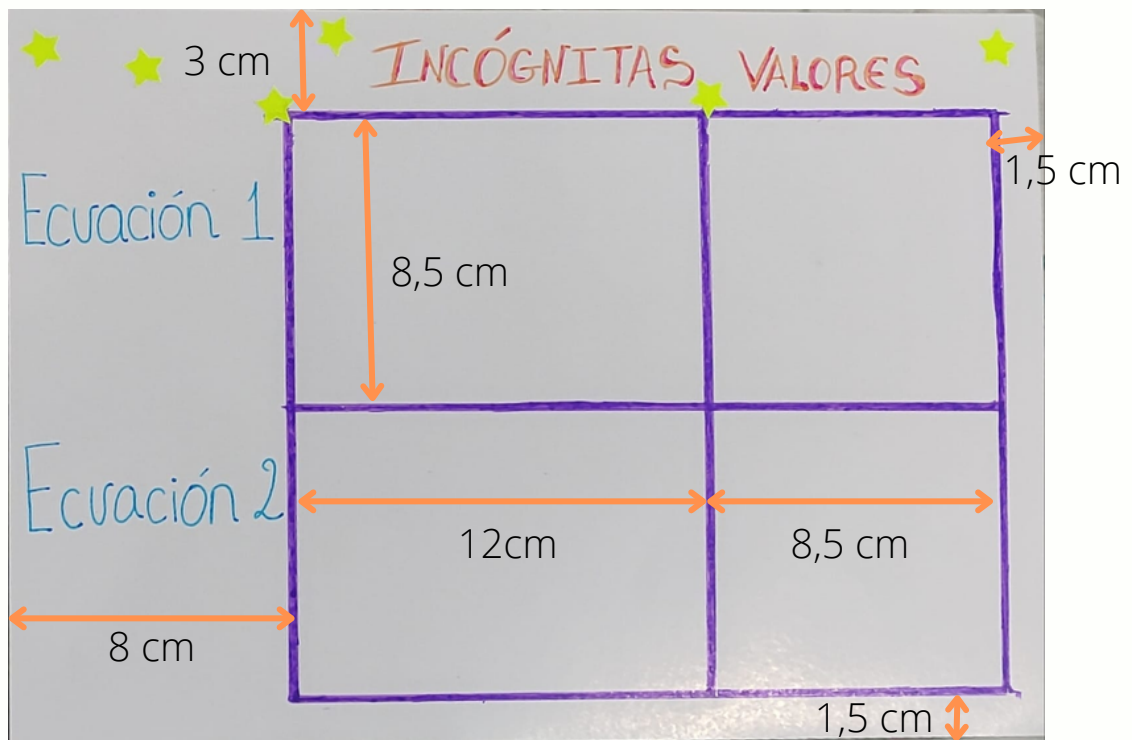


- Carulinas
- Fomix tomote y verde
- Marcadores
- Goma (pegamento)
- Tijeras
- Material decorativo al gusto

2. Mencionar las pautas que se deben seguir para la elaboración del material que se utilizara.

ELABORACIÓN DEL MATERIAL QUE SE UTILIZARA:

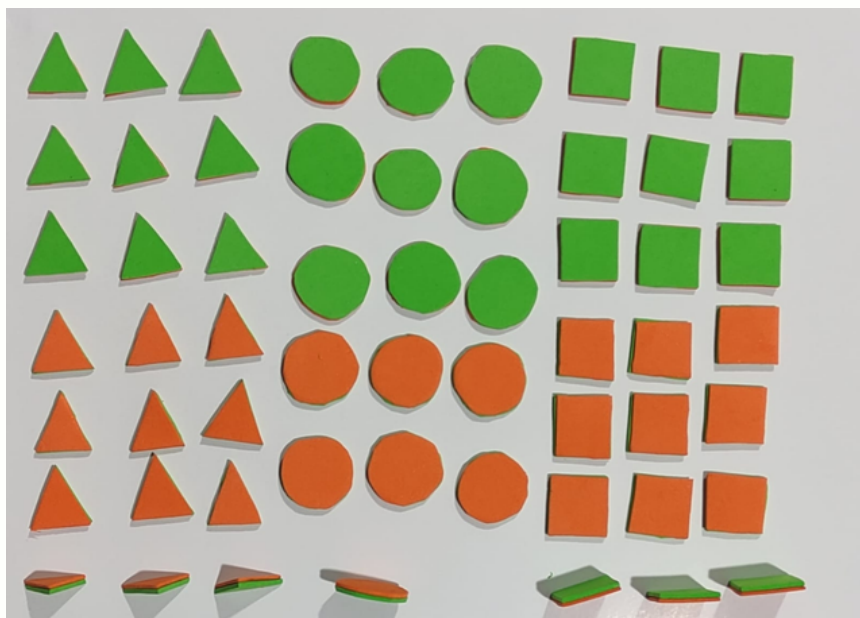
1. Realizar la siguiente plantilla en una cartulina, puede ser de cualquier color.



2. Trazar las siguientes figuras geométricas en el fomix de color tomate y verde:

- Triángulo
- Círculo
- Cuadrado

3. Recortar, una vez obtenidas las figuras pegarlas de la siguiente manera uno de color verde sobre otro de color tomate con las mismas figuras. Deben quedar como se muestra en la imagen.



INDICACIONES:

Luego de haber elaborado los materiales, se dara a conocer las siguientes indicaciones para poder realizar este taller.

Como sabemos este taller consiste en encontrar la solución de un sistema de ecuaciones por medio del método de reducción utilizando material didáctico. Por lo cual, se indicara que significa cada color y que representa cada figura.

El color de cada figura nos mostrará si el valor es positivo o negativo.

- **Verde:** indica si el valor del coeficiente o término independiente es **positivo**.
- **Naranja:** indica si el valor del coeficiente o término independiente es **negativo**.
- La variable "x": esta representada con círculos.



- La variable "y": esta representada con Triángulos.



- El término independiente: esta representada con cuadrados.



Es necesario clarificar que la figuras (triángulo y círculo) y los cuadrados contarán al mismo tiempo con los dos colores (uno por cada cara). Así, cuando se necesite cambiarle el signo a una de las variables, sólo se debe invertir la cara a la figura (voltearla o girarla).

Cada grupo harán su respectiva convención según el criterio de cada uno de ellos en cuanto a las figuras y qué caras tendrán valores positivos o negativos.

A continuación, se dará a conocer un ejemplo, para que los estudiantes tengan una idea de como resolver los demás sistemas de ecuaciones utilizando el material didáctico.

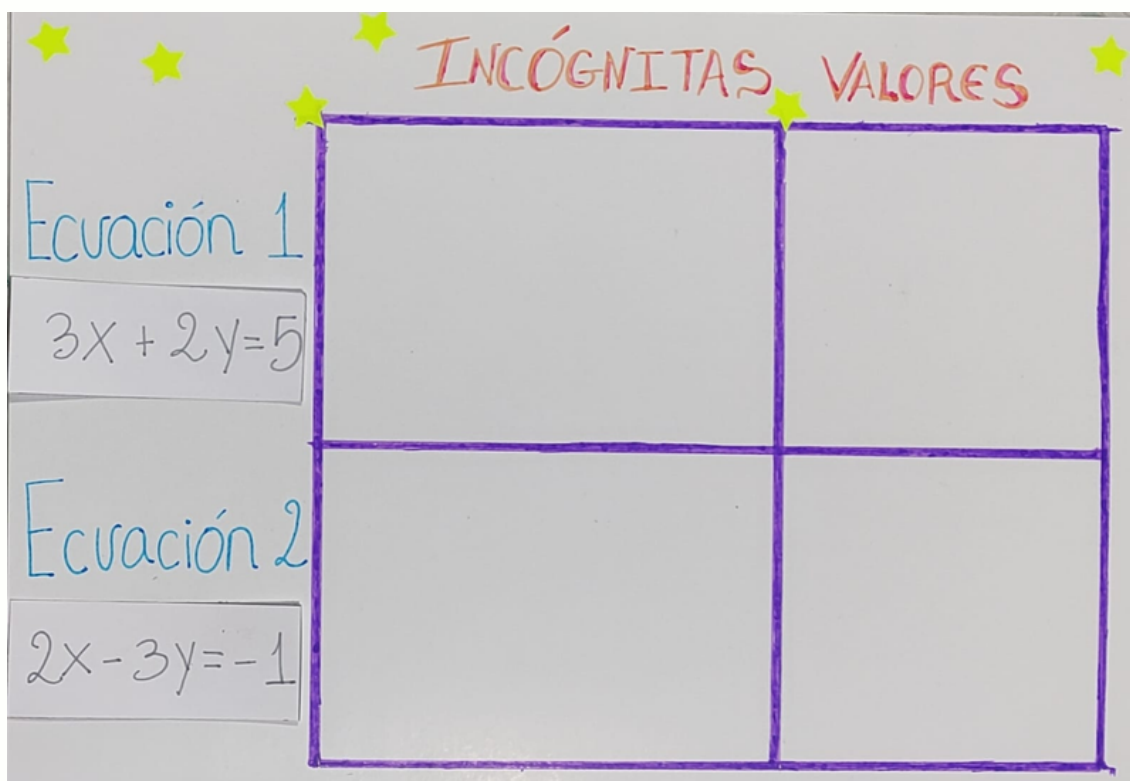
Utilizando el método de reducción, encontrar el punto solución del sistema de ecuaciones

$$\begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ 2x - 3y = -1 \end{cases}$$

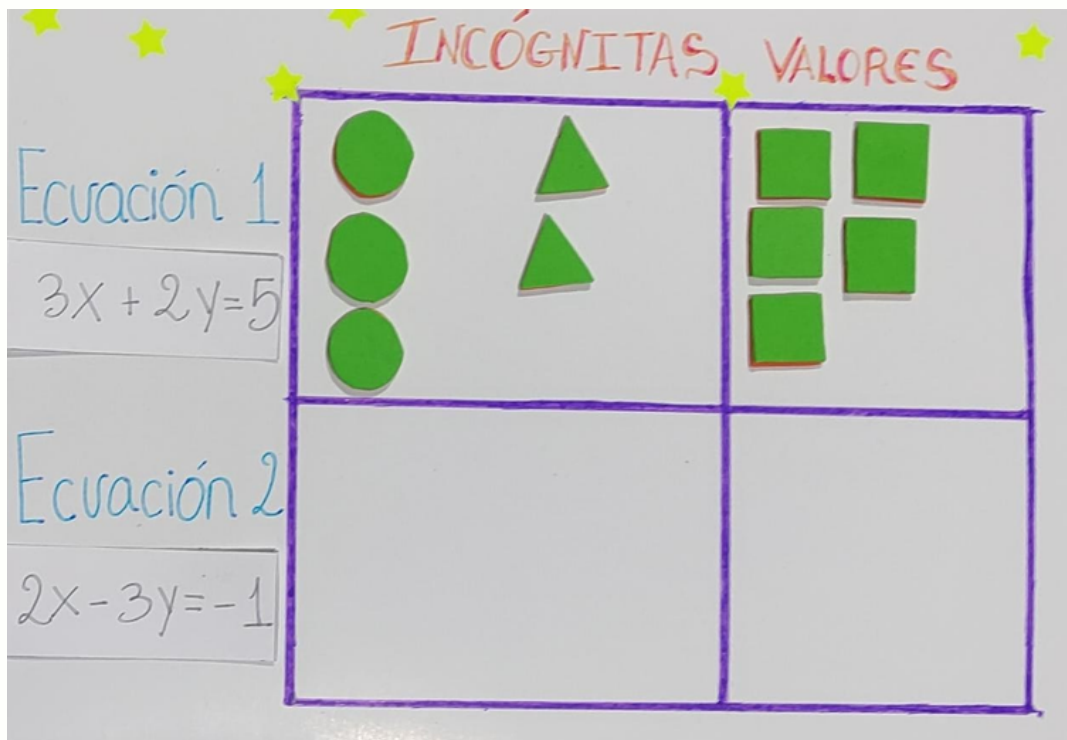
3. Explicar el procedimiento que se debe realizar con las figuras y los colores para que los estudiantes vayan asimilando la teoría con la práctica.

PROCEDIMIENTO:

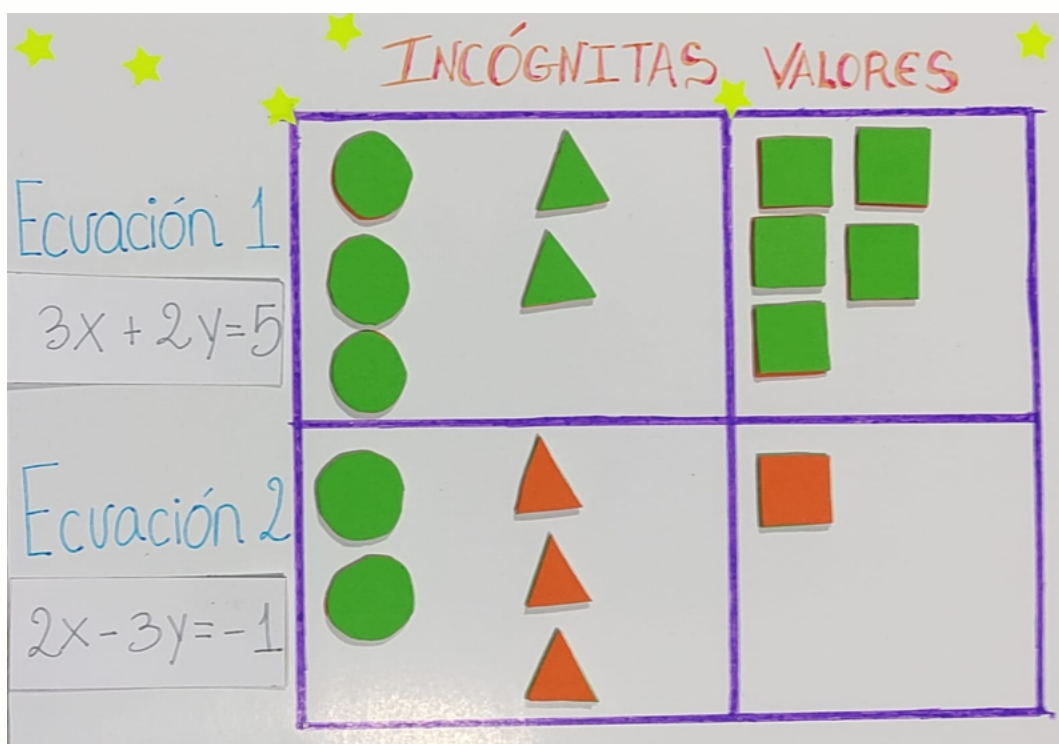
Poner las ecuaciones en su respectivo espacio como se muestra en la imagen para poderse guiar.



Representar la primera ecuación con las figuras, dado que ya se conoce que significa cada una de ellas. Entonces la representación es la primera ecuación es siguiente:



Ahora se representa de la misma manera la segunda ecuación.



Para poder eliminar una de las incógnitas se necesita multiplicar por un número ya sea positivo o negativo, en unos casos se multiplica en una sola ecuación y en otros en las dos ecuaciones.

En este ejemplo se eliminara la variable x , es decir el círculo, entonces para ello se multiplica por -2 la primera ecuación y por 3 la segunda ecuación, por lo tanto se obtiene la siguiente expresión.

INCÓGNITAS VALORES





<p>Ecuación 1</p> $3x + 2y = 5$		
<p>Ecuación 2</p> $2x - 3y = -1$		

Lo que hacemos es diseñar una plantilla para sumar o restar las figuras. En lo cuál se muestra a continuación:



INCÓGNITAS VALORES

<p>Ecuación 1</p> $3x + 2y = 5$		
<p>Ecuación 2</p> $2x - 3y = -1$		
<p>SUMA</p>		

Eliminar los círculos ya que tienen la misma cantidad y son de signos opuestos.

	INCÓGNITAS	VALORES
Ecuación 1 $3x + 2y = 5$		
Ecuación 2 $2x - 3y = -1$		
SUMA		

Reducir términos semejantes, y ubicarlos en el apartado donde dice suma.

	INCÓGNITAS	VALORES
Ecuación 1 $3x + 2y = 5$		
Ecuación 2 $2x - 3y = -1$		
SUMA		

Después de sumar las figuras, se obtiene 13 triángulos naranjas del lado izquierdo y trece cuadrados naranjas del lado derecho, lo que significa que a cada triángulo le corresponde un cuadrado (no olvidemos que negativo para negativo es positivo), esto indica que **y** es igual a **1**.

Reducir términos semejantes, y ubicarlos en el apartado donde dice suma.

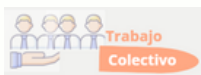
The whiteboard is titled "INCÓGNITAS VALORES" in red. It is divided into three horizontal sections. The top section contains two equations: "Ecuación 1" with $3x + 2y = 5$ and "Ecuación 2" with $2x - 3y = -1$. To the right of these equations is a large purple-outlined rectangle divided into four quadrants. The bottom section is labeled "SUMA" and contains three green circles on the left and three green squares on the right, representing the result of adding the two equations.

Después de sumar las figuras, se obtiene 3 círculos verdes en el lado izquierdo y tres cuadrados verdes en el lado derecho, lo que significa que a cada círculo le corresponde un cuadrado (no olvidemos que positivo para positivo es positivo), esto indica que x es igual a **1**.

¿Cuál es el punto solución de este sistema de ecuaciones?



Consolidación:



TRABAJA EN EQUIPO

Después de haber realizado el ejercicio modelo, se trabajara en grupos para llevar a cabo la actividad con algunos sistemas de ecuaciones. Los grupos deben ser de 3 a 4 estudiantes para que puedan trabajar y opinar todos.

1. Realizar los siguientes ejercicios.

Con el material didáctico que poseen cada grupo, encontrar la solución de los sistemas que se ven a continuación y luego responder una serie de preguntas.

$$\begin{cases} 6x - 2y = 0 \\ 3x + y = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x - 5y = 3 \\ 3x + 2y = 8 \end{cases}$$

Responde las siguiente preguntas

1. Cuál es la solución del primer sistema de ecuaciones. Escribir en el espacio correspondiente.

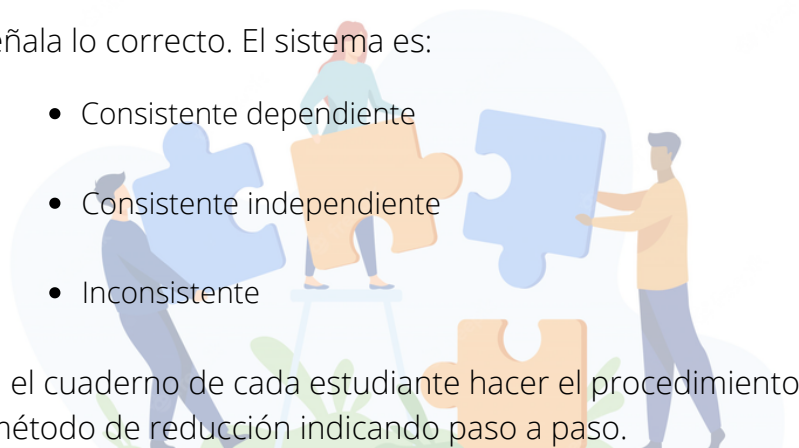
$$\begin{cases} x = ___ \\ y = ___ \end{cases}$$

2. Cómo se escribiría la solución del sistema en pares ordenados.

3. Señala lo correcto. El sistema es:

- Consistente dependiente
- Consistente independiente
- Inconsistente

4. En el cuaderno de cada estudiante hacer el procedimiento del método de reducción indicando paso a paso.



5. Cuál es la solución del segundo sistema de ecuaciones. Escribir en el espacio correspondiente.

$$\begin{cases} x = \text{---} \\ y = \text{---} \end{cases}$$

6. Cómo se escribiría la solución del sistema en pares ordenados.

7. Señala lo correcto. El sistema es:

- Consistente dependiente
- Consistente independiente
- Inconsistente

8. En el cuaderno de cada estudiante hacer el procedimiento del método de reducción indicando paso a paso.

AUTOEVALUACIÓN

9. Escribe qué aprendiste haciendo este taller.

10. ¿Te ayudó el taller para comprender el método de reducción?

11. ¿Qué aspectos te parecieron interesantes del taller?

Método de Cramer

Anticipación:



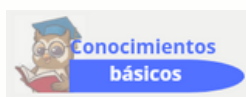
Observar el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=FPRCIBXkRfE&t=2s>



Material Audiovisual para la activación de conocimientos previos sobre el método de Cramer.

Luego de que los estudiantes observen el video, realizar un una lluvia de ideas, en donde participen y mencionen los aspectos importantes que se deben tomar a consideración para encontrar la solución de un sistema utilizando este método. Para ello responder las siguientes preguntas.



1. ¿Qué es la determinante del sistema?

2. ¿Qué es la determinante de x?

3. ¿Qué es la determinante de y?

Construcción:

Los estudiantes después de conocer los conceptos básicos y procedimientos de este método, se realizará un ejercicio modelo donde el docente debe ir guiando el procedimiento, de esta manera el estudiante ira contruyendo su conocimiento.



Ejercicio Modelo

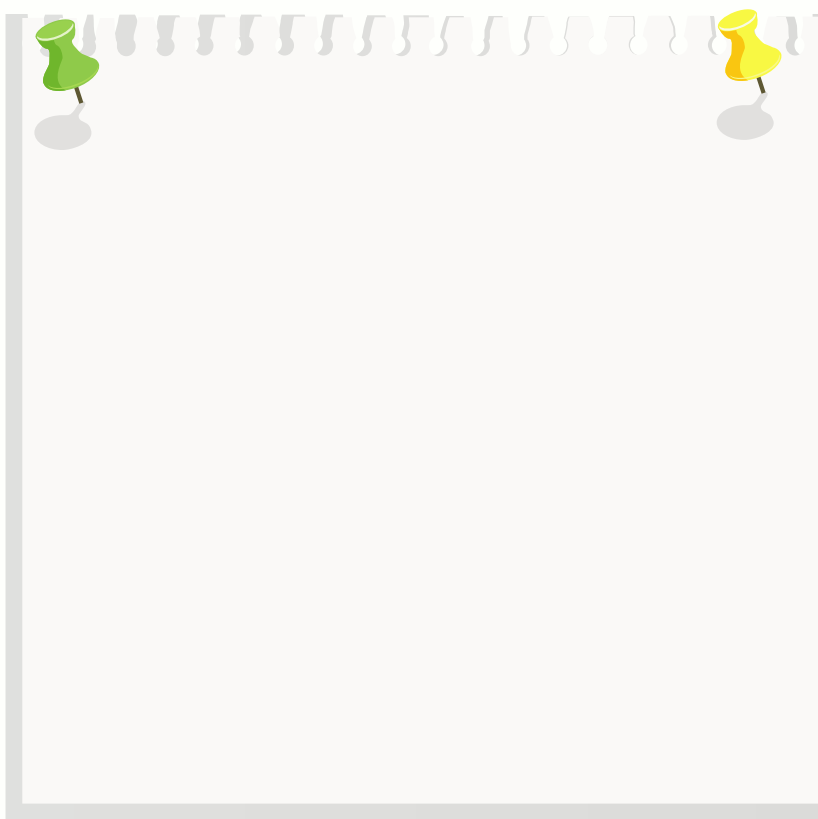
Encontrar la solución del siguiente sistema de ecuaciones usando el método de Cramer.

$$\begin{cases} 7x + 4y = 20 \\ 5x - 3y = 26 \end{cases}$$

SOLUCIÓN:

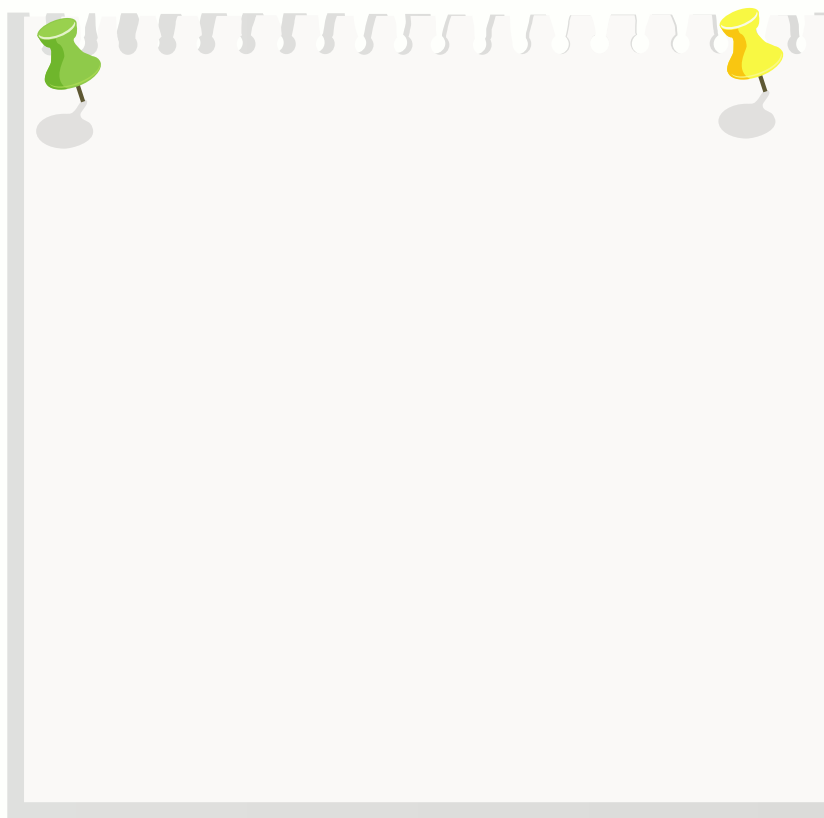
PASO 1:

Calcular la determinante del sistema (Δ_s)



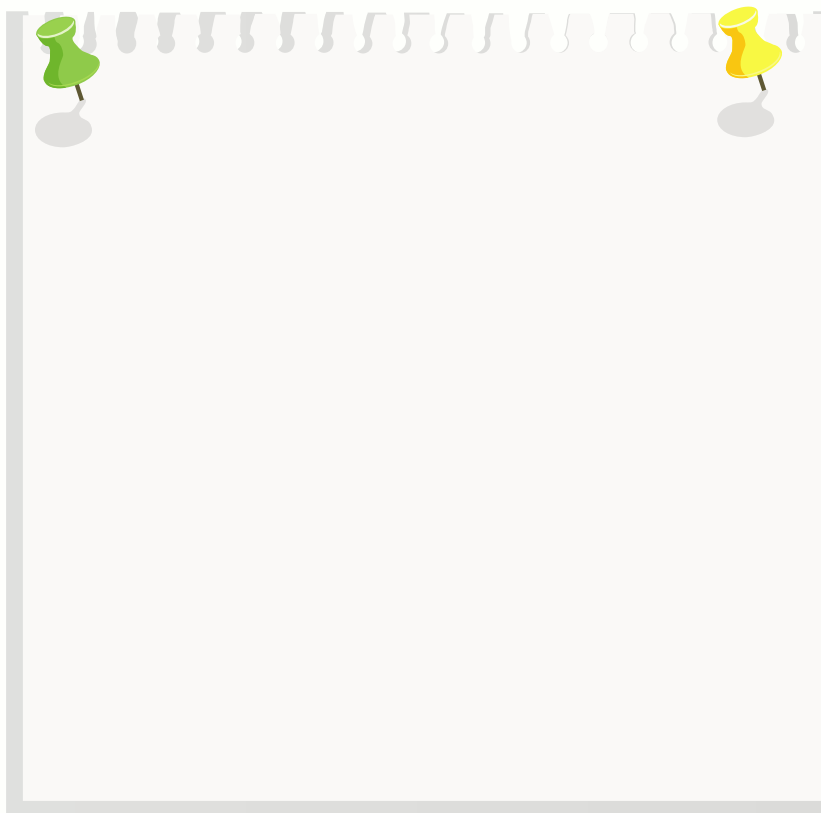
PASO 2:

Calcular la determinante de x (Δ_x). En la columna de x poner los términos independientes.



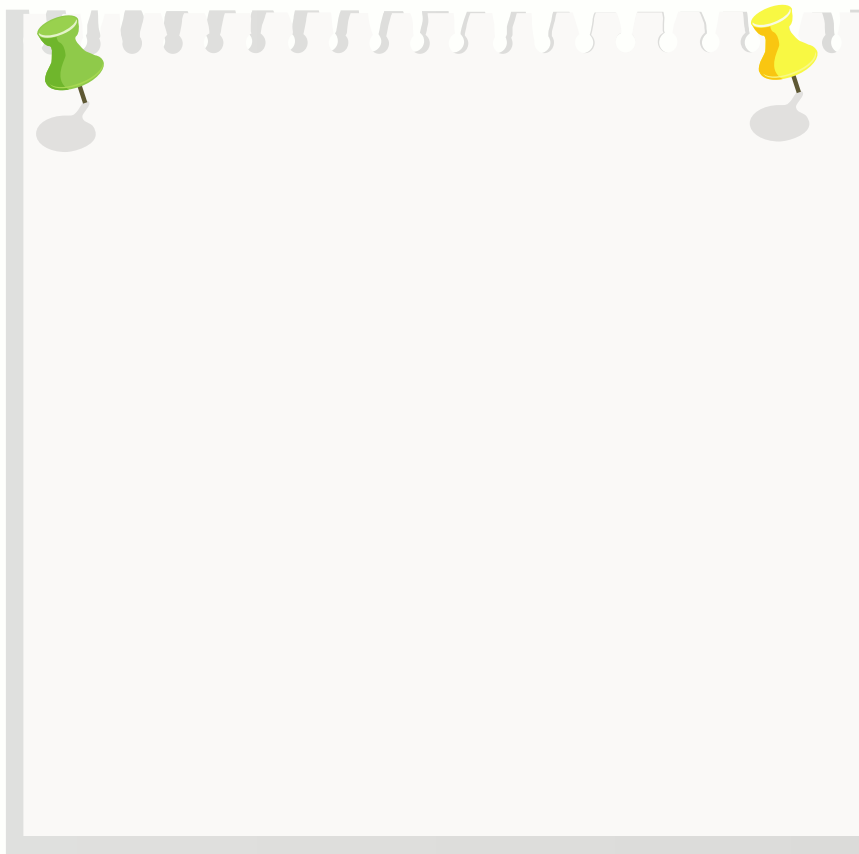
PASO 3:

Calcular la determinante de y (Δy). En la columna de y poner los términos independientes.



PASO 4:

Como último paso, se debe dividir las determinantes de las incógnitas con la determinante del sistema, para encontrar el valor de **x** y de **y**.



1. ¿Cuál es la solución del sistema?

- _____
- _____
- _____

2. ¿Según la solución, que tipo de sistema es el ejercicio planteado?

- _____
- _____
- _____
- _____

Consolidación:

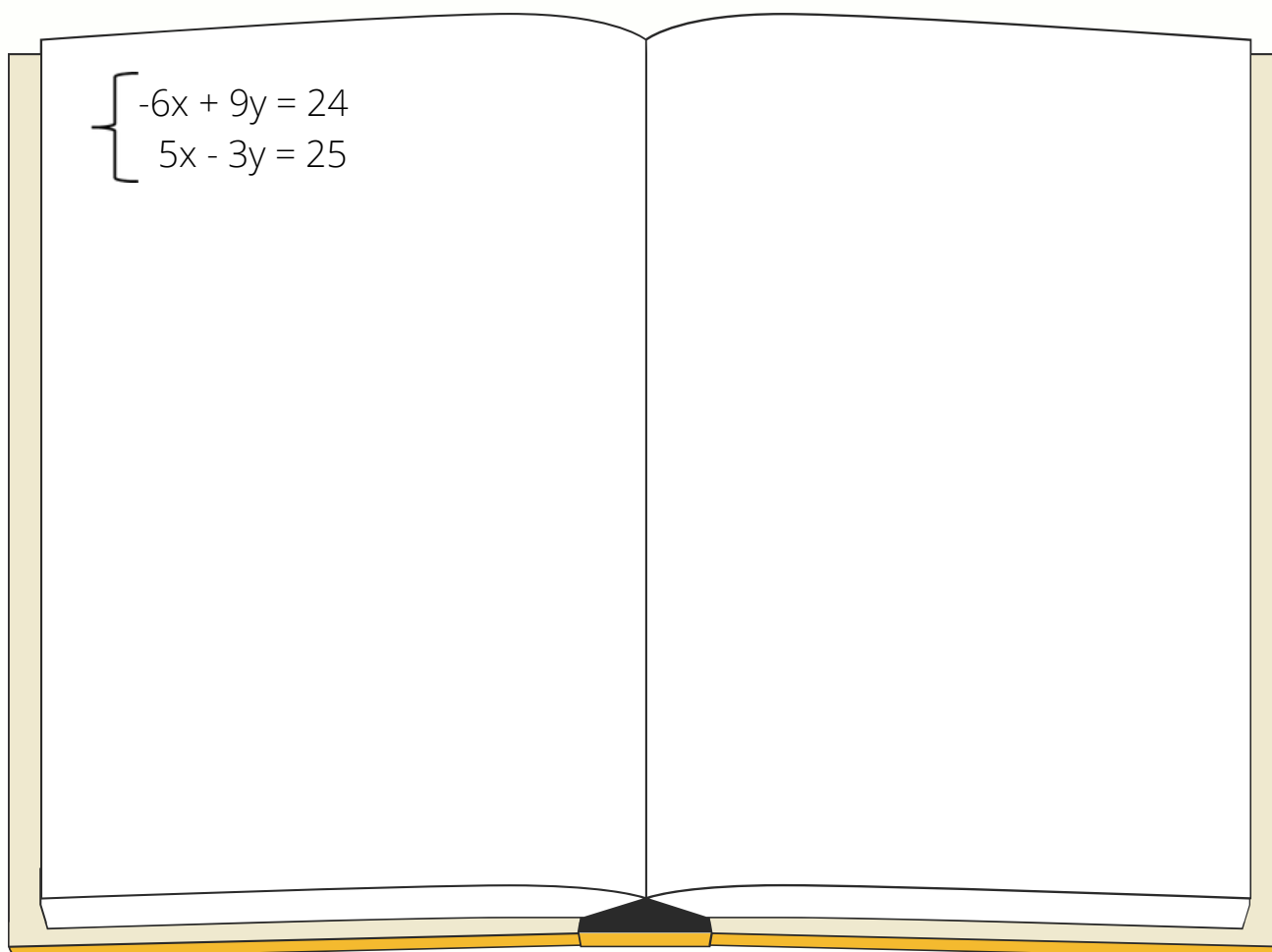
Finalmente, los estudiantes deberán desarrollar las siguientes actividades de refuerzo de forma autónoma para que puedan consolidar su aprendizaje.

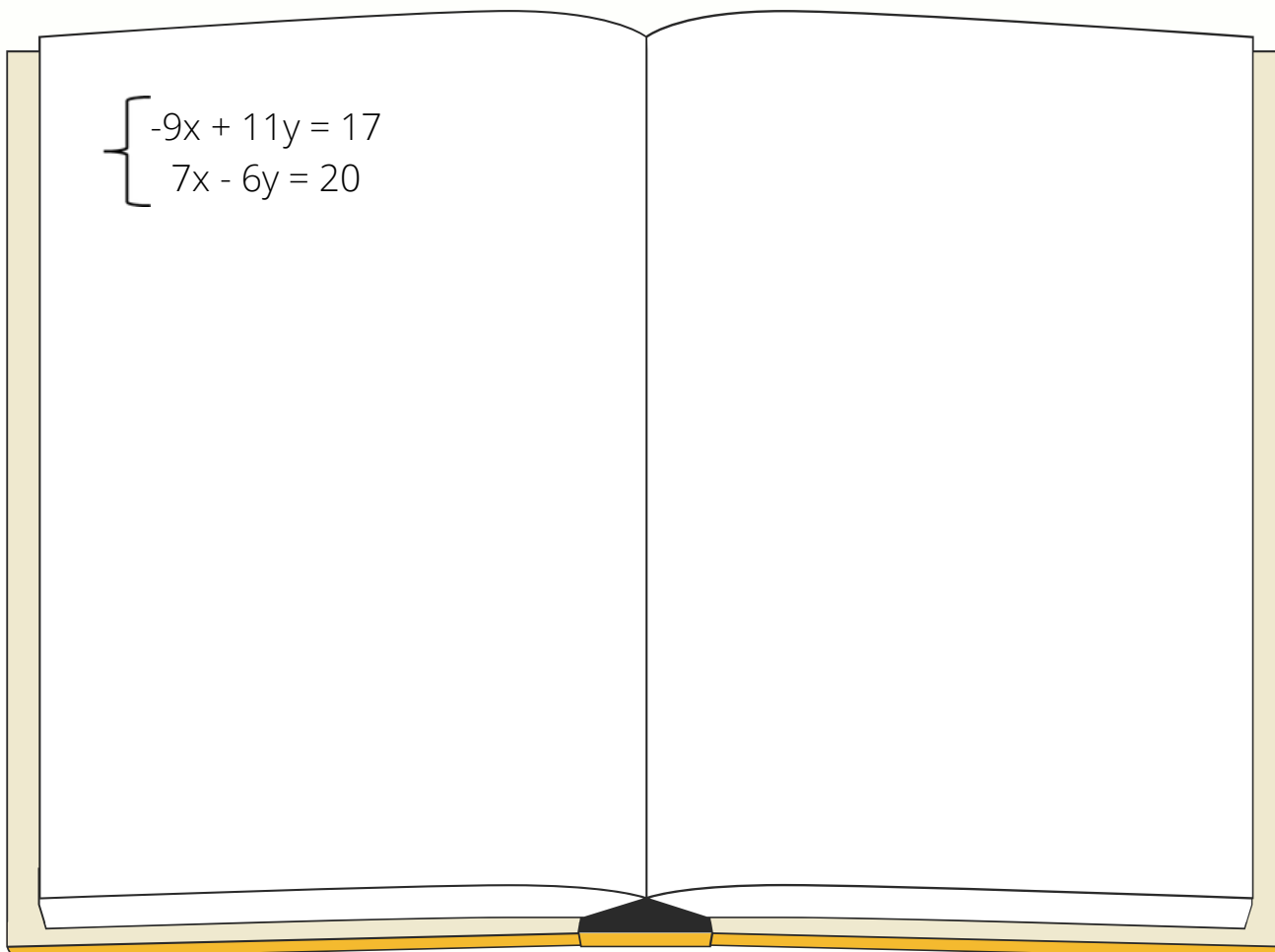
Realizar las actividades planteadas.

1. Une con una línea lo correcto.

Determinante de y	Δx
Determinante del sistema	Δy
Determinante de x	Δs

2. Encontrar el punto solución de los sistemas, mediante la regla de Cramer. Y escribir qué tipo de sistema es cada una.





3. Responda Falso o Verdadero según el enunciado:

"Para calcular la determinante de x, se debe poner los términos independientes en la columna de y. (_____)"

En caso de se falso, justifique su respuesta.

4. Trabajar en las siguientes fichas didácticas puede ser de manera grupal o individual para reforzar el tema.



<https://es.liveworksheets.com/zl2991117rh>



<https://es.liveworksheets.com/xd2991421co>

Nombre: _____

Docente: _____

Fecha: _____

Clase 3: Problemas contextualizados



ACTIVIDADES EN CLASES

Destreza: Resolver problemas que involucre sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; e interpretar las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema (Ref. M.4.1.56.)(Ministerio de educación, 2016)

Duración: 4 horas de clases

Anticipación:



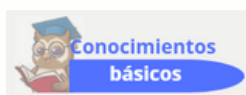
Ingresar al siguiente enlace:

<https://sites.google.com/view/sistemadeecuaciones2x2sis-ecua/lenguaje-algebraico?authuser=0>

<https://es.liveworksheets.com/zy2927839po>



Luego, indicar a los estudiantes que revisen la sección de "Lenguaje algebraico" y lo analicen la información que se encuentra en ese sitio.



Después que los estudiantes hayan revisado la información de la sección indicada de la página web, realizar una lluvia de ideas para la activación de conocimientos previos. Para que ellos den respuesta a las preguntas con sus propias palabras.

1. ¿Qué es una expresión algebraica?

2. ¿Para qué sirven las expresiones algebraicas?

3. Después de haber respondido las preguntas, realizar la siguiente actividad sobre lenguaje algebraico.

<https://es.liveworksheets.com/rz2959516ut>



The screenshot shows a worksheet interface. At the top left is a yellow smiley face icon. Below it is a table with two columns: 'CONCEPTO' and 'DEFINICIÓN PARA'. The 'CONCEPTO' column lists 'Expresión algebraica' and 'Ecuación lineal'. The 'DEFINICIÓN PARA' column provides definitions for each. To the right of the table, the title 'Actividad interactiva de Lenguaje algebraico para primero de...' is displayed in bold. Below the title is the subtitle 'Ejercicio interactivo de Expresiones algebraicas para primero de bachillerato...'. At the bottom right, the 'liveworksheets.com' logo and name are visible. The bottom of the worksheet features a row of six colorful icons: a book, a sewing machine, a hand holding a card, a factory, a landscape with a sun, and a globe with headphones.

Construcción:

Los estudiantes después de conocer como pasar de lenguaje común a lenguaje algebraico, a continuación se plantea algunas actividades que deben razonar y resolver usando la definición de sistema de ecuaciones lineales 2×2 y sus métodos de resolución.

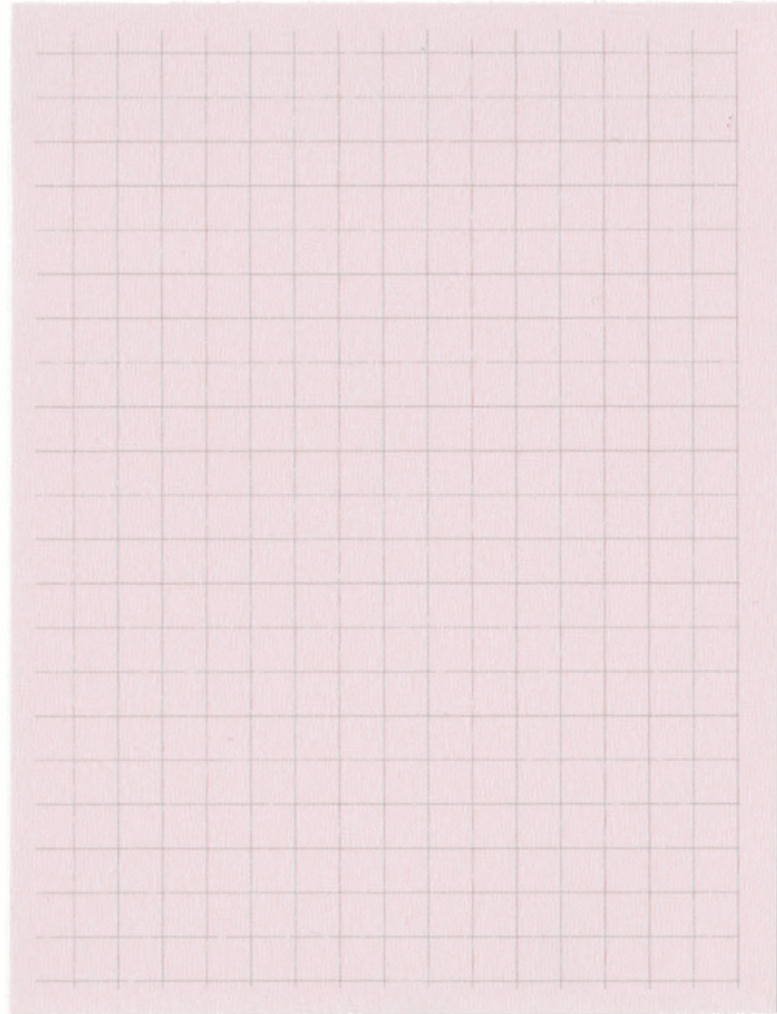
Hallar la solución de los siguientes problemas

1)

Nicolas necesita cuadernos y lapiceros para poder estudiar. El va a una libreria y le pide al vendedor que le ayude con 5 cuadernos y 4 lapiceros, el costo total fue de 14\$. Llega a casa y su hermano comenta que el también necesita cuadernos y lapiceros, entonces Nicolas lo acompaña y piden 6 cuadernos y 3 lapiceros, el costo total fue de 15\$. Vuelven a casa y su mamá les dice qué cuanto costo cada artículo. Hallar esos valores.

SOLUCIÓN:

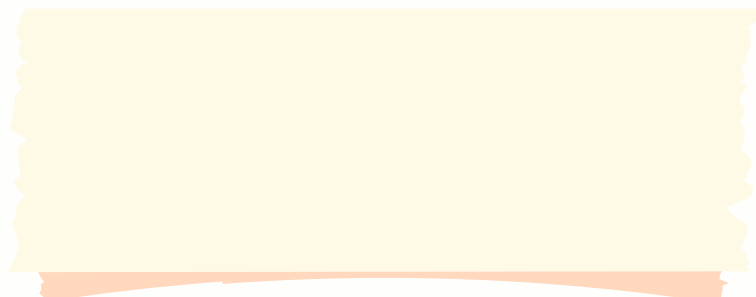
Datos:



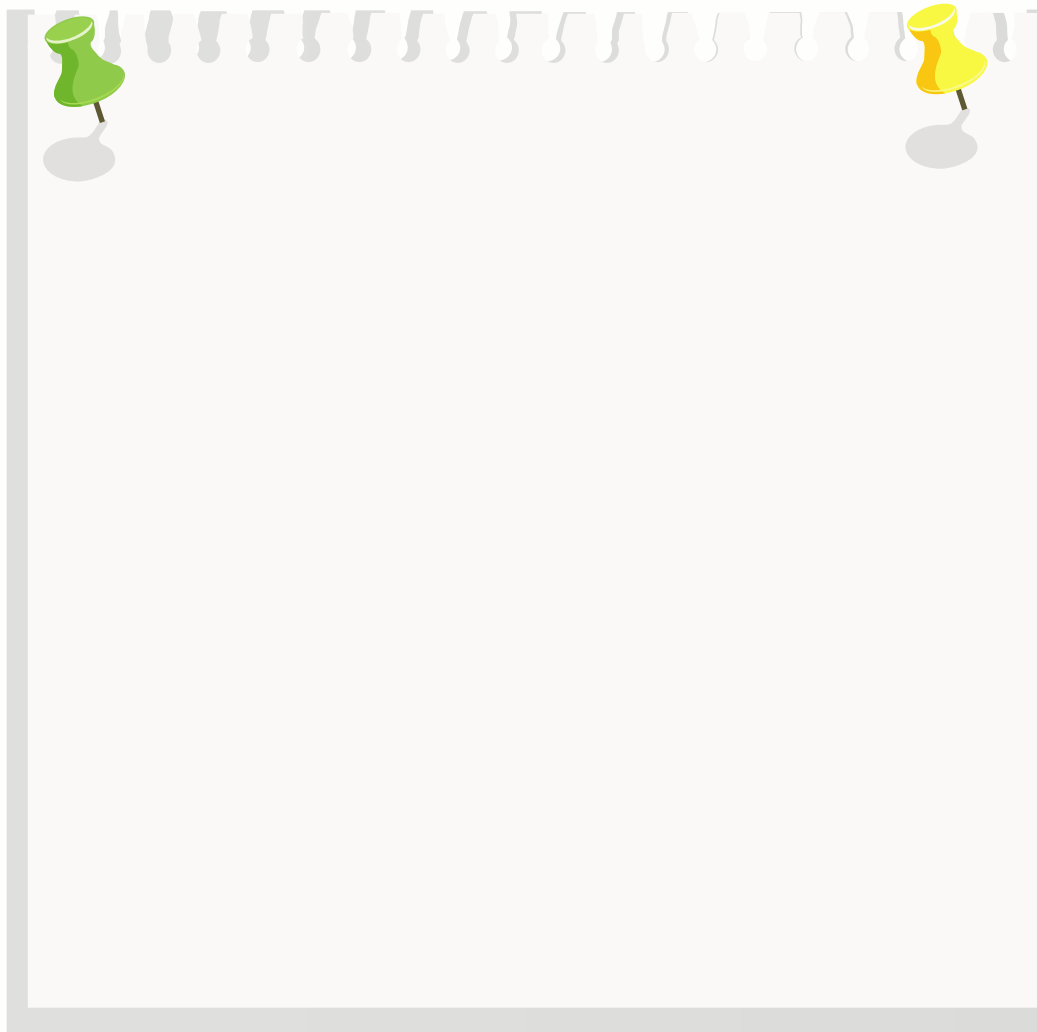
- Formar el sistema de ecuaciones



- ¿Qué método va a utilizar para hallar la solución del problema?

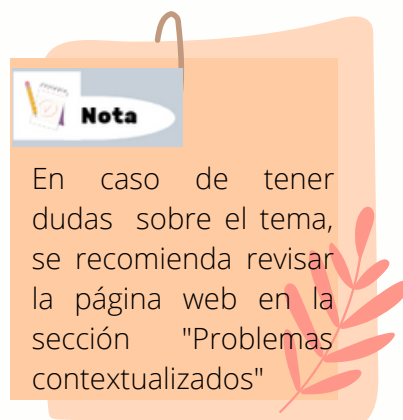


- Procedimiento del método que escogiste para encontrar la solución



- ¿Cuál es la solución del problema? (Indicar la interpretación de la solución.)

Three horizontal lines for writing, set against a light green background with a darker green border at the bottom.

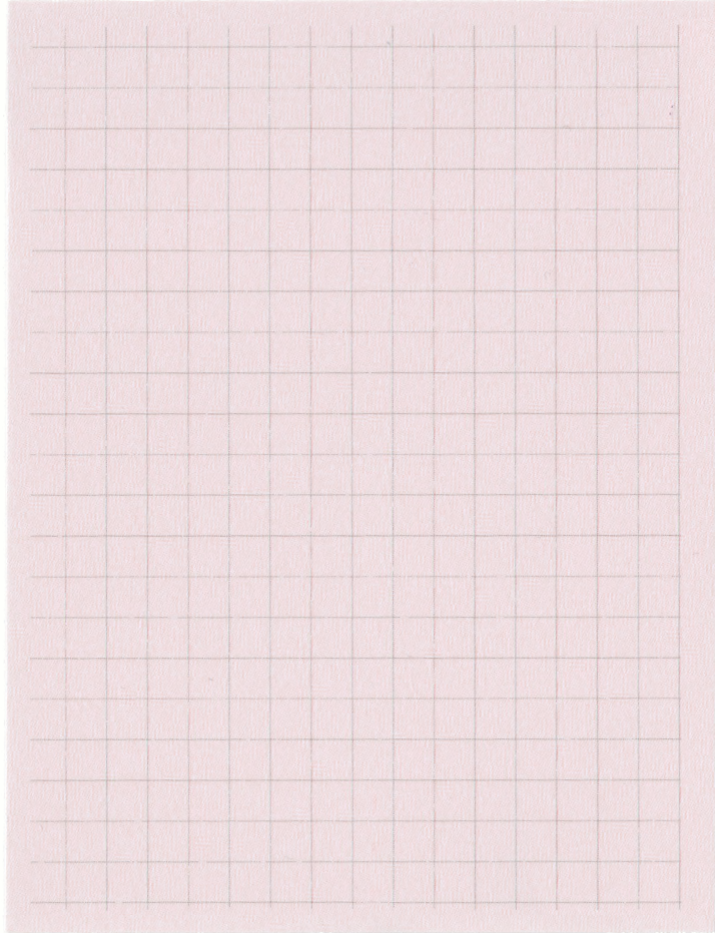


2)

Alex y Santiago fueron al supermercado para comprar lo necesario para un paseo. Llevaban un total de 300\$ para gastos. Alex gastó $\frac{9}{10}$ de su dinero, Santiago $\frac{4}{5}$ del suyo y regresaron con 40\$ restantes. Hallar cuánto dinero llevo cada uno antes de ir al supermercado.

SOLUCIÓN:

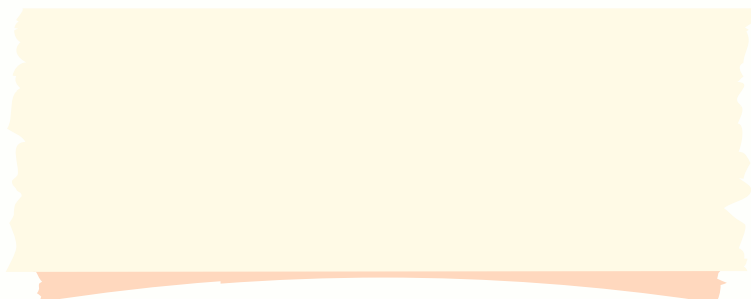
Datos:



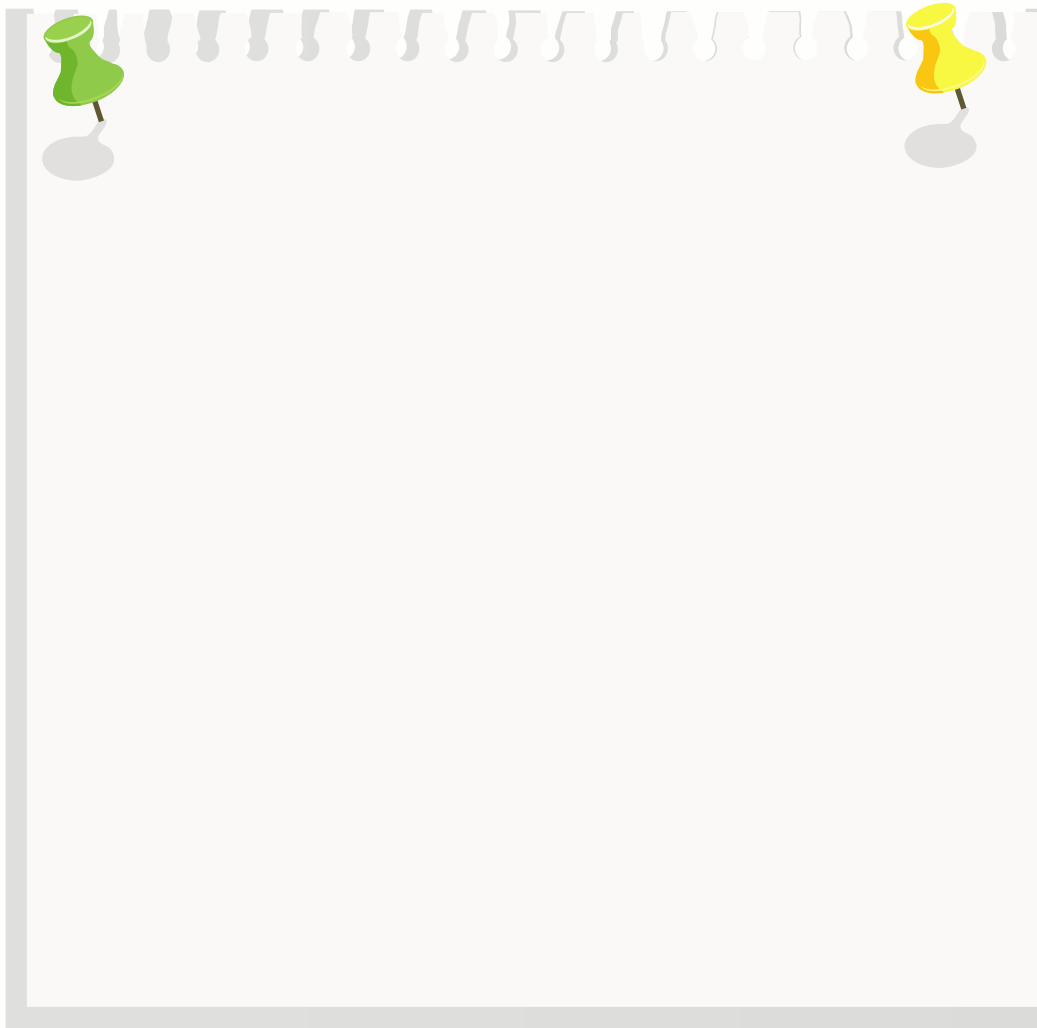
- Formar el sistema de ecuaciones



- ¿Qué método va a utilizar para hallar la solución del problema?



- Procedimiento del método que escogiste para encontrar la solución




- ¿Cuál es la solución del problema? (Indicar la interpretación de la solución.).

A light green rectangular area with a torn bottom edge, containing three horizontal black lines for writing.

Consolidación:

En esta última parte, los estudiantes deberán desarrollar los siguientes problemas de razonamiento para que puedan reforzar este tema.

Ingresar al link que se indica posteriormente, donde encuentras los siguientes problemas que debes resolver. En la sección "Problemas contextualizados" puedes consultar algunas inquietudes que tengas con respecto al procedimiento.



SistemaDeEcuaciones2x2 - PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS

A continuación repasaremos problemas contextualizados, a partir de nuestro entorno, para así manejar de mejor los sistemas de ecuaciones 2x2. Y además reforzar el lenguaje...

<https://sites.google.com/view/sistemadeecuaciones2x2sis-ecua/problemas-contextualizados?authuser=0>



Resolver los siguientes problemas, para hallar la solución alternar todos los métodos aprendidos en cada problema.

1)

Un número es 8 unidades menor que el otro. La suma de ambos números es 20. ¿Cuáles son los números?



2)

Un joven tiene 7 años menos que el triple de la edad de su amigo. La suma de sus edades es 17. Hallar la edad de cada uno.



3)

Encontrar dos números cuya suma sea 60 y cuya resta sea 34.



- 4) Encontrar un número que tenga dos cifras, si se sabe que la suma de las cifras es 9 y que la primera cifra es el doble de la segunda.



- 5) Una fabrica de bloque, tiene que hacer una entrega de 80 toneladas en una obra de un edificio. Para ello cuenta con dos camiones para hacer la entrega, el primer camión tiene la capacidad de cargar 3 toneladas y el otro 4 toneladas. Entre los dos hacen 23 viajes, ahora la empresa quiere saber ¿cuántos viajes realizo cada uno?



Clase 1: Sistema de ecuaciones lineales 2x2

Anticipación:

1. Valor que se desconoce.
2. Número que esta a la izquierda de una variable.
3. Valor numérico que no tiene parte literal.
4. Igualdad entre dos expresiones que contiene una o más variables.
5. Una ecuación lineal con una sola variable x (incógnita) es una ecuación de la forma: $ax+b=cx+d$
6. Una ecuación lineal con dos incógnitas se representa con la siguiente expresión: $ax + by = c$, en donde a y b debe ser diferente de 0.
7. El sistemas de ecuaciones lineales $2x2$, esta conformada por un conjunto de 2 ecuaciones con 2 variables.

Construcción

Pregunta 1

- a) $x = 4$
- b) $x = 9$
- c) $n = -7$
- d) $t = 3$

Pregunta 2

- $2t + 3s = 4$
- $11m + 3n = 18 + n$

Pregunta 2

El segundo enunciado.

Consolidación

En el enlace, se encuentra las respuestas correctas.

Clase 2: Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales 2x2

Método gráfico

Anticipación:

1. Línea recta formada por una infinidad de puntos en la misma dirección.
2. Representación de valores o datos, mediante pares ordenados.
3. Son dos rectas numéricas que se cruzan perpendicularmente.
4. Es un conjunto de dos elementos, uno de ellos es el primer elemento y el otro el segundo elemento (x, y).

Construcción

Paso 1:

1ra ecuación: $y = -2-3x$

2da ecuación: $y = (8-2x)/3$

Paso 2:

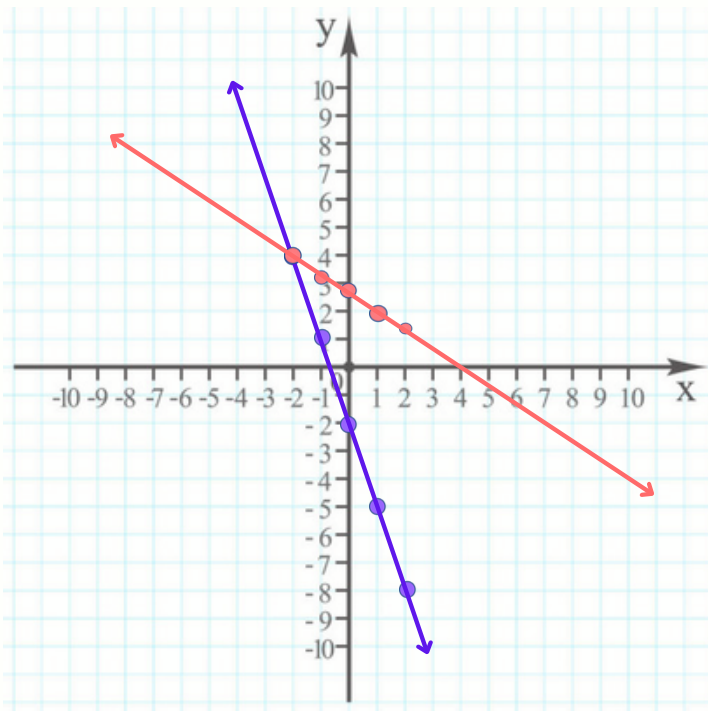
Tabla de valores

x	y
-2	4
-1	1
0	-2
1	-5
2	-8

Tabla de valores

x	y
-2	4
-1	3,33
0	2,66
1	2
2	1,33

Paso 3:



1. P(-2,4)
2. Consistente independiente, ya que las rectas cruzan en un solo punto.

Consolidación

Pregunta 1

- P(-1, 3) Consistente independiente
- No tiene solución. Inconsistente

Método de desigualación

Construcción

Paso 1:

1ra ecuación: $y = 11 - 3x$

2da ecuación: $y = -3 + 4x$

Paso 2:

$$11 - 3x = -3 + 4x$$

Paso 3:

$$x = 2$$

Paso 4:

$$y = 5$$

1. P(2, 5)

2. Consistente independiente, ya que las rectas cruzan en un solo punto.

Consolidación

Pregunta 1

- P(1, 23) Consistente independiente
- P(5, 10) Consistente independiente

Método de sustitución

Construcción

Paso 1:

1ra ecuación: $y = 6x + 17$

Paso 2:

$$(6x - 17) + 2x = 23$$

Paso 3:

$$x = 5$$

Paso 4:

$$y = 13$$

1. P(5, 13)

2. Consistente independiente, ya que las rectas cruzan en un solo punto.

Consolidación

Pregunta 1

- P(5, -5) Consistente independiente
- P(10, -2) Consistente independiente

Método de reducción

Anticipación:

- Método de adición o sustracción
- Método de suma y resta
- Método de eliminación

Construcción

Punto solución: P(1, 1)

Consolidación

Pregunta 1

$$\begin{cases} x = 1 \\ y = 3 \end{cases}$$

Pregunta 2

P(1, 3)

Pregunta 3

Consistente independiente

Pregunta 5

$$\begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$$

Pregunta 6

P(2, 1)

Pregunta 7

Consistente independiente

Método de Cramer

Anticipación:

1. Nos permite encontrar el rango de una matriz
2. Se forma al sustituir los coeficientes de x por el término independiente).
3. Se forma al sustituir los coeficientes de y por el término independiente).

Construcción

Paso 1:

$$\Delta S = -41$$

Paso 2:

$$\Delta x = -164$$

Paso 3:

$$\Delta y = 83$$

Paso 4:

$$x = 4$$

$$y = -2$$

1. P(4, -2)

2. Consistente independiente, ya que las rectas cruzan en un solo punto.

Consolidación

Pregunta 1

- Determinante de y: Δy
- Determinante del sistema: ΔS
- Determinante de x: Δx

Pregunta 2

- P(11, 10) Consistente independiente
- P(14, 13) Consistente independiente

Pregunta 3

Falso, se reemplaza en la columna de x.

Clase 3: Problemas contextualizados

Anticipación:

1. Las expresiones algebraicas son la combinación de letras del alfabeto y números acompañadas con signos de las operaciones aritméticas y potenciación.
2. Calcular lo que gastamos, descuentos, la distancia, la cantidad, áreas, perímetros, etc.

Construcción

1. Cada cuaderno cuesta 2 dólares y 1 dólar cada lapicero.
2. Alex lleva 100 dólares y Santiago 200 dólares.

Consolidación

1. El primer número es 14 y el segundo 6.
2. 6 años tiene su amigo y el joven 11 años.
3. El primer número es 47 y el otro 13.
4. La primera cifra es 6 y la segunda cifra es 3.
5. Primer camión 12 viajes y el segundo 11 viajes.