UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INFORMÁTICA
Y DISEÑO INSTRUCCIONAL
MERIDA-VENEZUELA

LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA REALISTA Y EL MODELO ASSURE (B-LEARNING) PARA LA ENSEÑANZA DE ECUACIONES LINEALES CON UNA INCÓGNITA EN 1er AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL

www.bdigital.ula.ve

Autor:

Lic. Diana Rosaly
Alarcón Molina
CI: 25.151.633

Tutora:

Dra. Yazmary Rondón

Octubre 2025

Reconocimiento

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INFORMÁTICA Y DISEÑO INSTRUCCIONAL
MERIDA-VENEZUELA

LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA REALISTA Y EL MODELO ASSURE (B-LEARNING) PARA LA ENSEÑANZA DE ECUACIONES LINEALES CON UNA INCÓGNITA EN 1er AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL

Tesis presentada para optar al grado de Magister en Educación Mención Informática y Diseño Instruccional

www.bdigital.ula.ve

Autor:

Lic. Diana Rosaly
Alarcón Molina
CI: 25.151.633

Tutora:

Dra. Yazmary Rondón

Octubre 2025

Reconocimiento

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso por mostrarme, guiarme y ayudarme en el camino

A mi mamá, por estar siempre presente. Gracias por enseñarme desde muy pequeña la disciplina, a luchar por mis sueños y los valores, entre ellos, el respeto a mis profesores desde ahí comenzó todo

A mi papá, por estar presente en cada paso. Gracias por mostrarme que, si no se sabe algo, sólo se debe aprender hacerlo

A mis hermanas, Génesis, Eliani y Dualis gracias por estar siempre presentes, por apoyarme en cada momento triste y por confiarme los suyos. Tenerlas me hace ser mejor persona

A mis sobrinos, Kheider, Mathias y Oliver gracias por iluminar mis días con sus ocurrencias y ternura. Que este logro académico les sirva de ejemplo en su formación profesional, ¡cumplan sus sueños!

A mi compañero de vida Luis Araque y también compañero de esta Maestría, gracias por el apoyo, gracias por las risas, gracias por los consejos, gracias por las contradicciones, fuente de reflexión y crecimiento. En general, gracias por estar en este proceso.

A mi Balú, gracias por iluminar todos mis días con tu energía, ternura y travesuras. Mi compañero fiel en cualquier hora del día

A mis profesores, en especial a aquellos que han dejado huella en mi vida. Parte de su esencia se refleja en este trabajo

A mi tutora, la profesora Yazmary Rondón por su colaboración, su paciencia y su humanidad en el desarrollo de este trabajo. Sin duda alguna, un ejemplo a seguir.

A mis Jurados, la profesora Katiusca Peña y el Profesor Sebastián Castro por su tiempo, dedicación y comprensión en la evaluación de este trabajo.

Al equipo de MEIDI, en especial al profesor Gustavo Velasco por su guía y comprensión en este proceso

A mi Alma máter, la ilustre Universidad de Los Andes que me ha permitido crecer personal y profesionalmente

www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS VI
ÍNDICE VII
LISTA DE TABLAS IX
LISTA DE FIGURAS X
RESUMEN XI
INTRODUCCIÓN ..... - 13 -
CAPÍTULO I ..... - 14 -
EL PROBLEMA ..... - 14 -
1.1 Planteamiento del problema ..... - 14 -
1.2 Objetivos de la investigación ..... - 18 -
1.2.1 Objetivo General ..... - 18 -
1.2.2 Objetivos de la investigación ..... - 19 -
1.3 Justificación de la investigación ..... - 19 -
CAPÍTULO II ..... - 21 -
MARCO TEÓRICO ..... - 21 -
2.1 Antecedentes ..... - 21 -
2.2 Bases Teóricas ..... - 24 -
2.2.1 Fundamento Epistemológico ..... - 24 -
2.2.2 Fundamento Matemático ..... - 30 -
2.2.3 Fundamento Psicopedagógico ..... - 35 -
CAPÍTULO III ..... - 41 -
MARCO METODOLÓGICO ..... - 41 -
3.1 Tipo de Investigación ..... - 41 -
3.4 Diseño de la investigación ..... - 42 -
3.5 Población ..... - 42 -
3.6 Muestra ..... - 43 -
3.7 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos ..... - 43 -
3.7.1 Test ..... - 43 -
3.7.2 Juicio de expertos ..... - 43 -
CAPÍTULO IV ..... - 44 -
CAPÍTULO V ..... - 66 -
RESULTADOS ..... - 66 -

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

5.1. Resultados de la prueba diagnóstica sobre Ecuaciones Lineales (PCPEL) .. - 66 -
5.1.1 Descripción de los resultados de la prueba diagnóstica ..... - 68 -
5.1.2 Análisis de los resultados de la prueba Diagnóstica ..... - 69 -
5.2. Validación de la propuesta..... - 70 -
5.2.1 Resultados de la validación del contenido del diseño instruccional sobre ecuaciones lineales ..... - 70 -
5.2.2 Resultados de la validación del aspecto visual del aula virtual ..... - 73 -
5.2.3 Resultados de la validación de la navegación del aula virtual ..... - 74 -
5.2.4 Resultado del cuadro de opinión personal sobre el aula virtual ..... - 76 -
CAPÍTULO VI ..... - 78 -
CONCLUSIONES..... - 78 -
REFERENCIAS..... - 81 -
ANEXOS..... - 87 -

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Especificaciones para los 20 ítems sobre ecuaciones lineales..... - 66 -
Tabla 2. Resultados de la aplicación del instrumento ..... - 67 -
Tabla 3. Resultados de la prueba diagnóstica según las competencias..... - 68 -
Tabla 4. Resultados de la validación del contenido del diseño instruccional.... - 71 -
Tabla 5. Resultados de la validación del aspecto visual del aula virtual..... - 73 -
Tabla 6. Resultados de la validación respecto a la navegación del aula virtual - 75 -

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. La tablilla ybc 4652 (Universidad de Yale) ..... - 27 -
Figura 2. Segmentos ..... - 29 -
Figura 3. Dados dos segmentos, construir sobre un tercer segmento dado, un rectángulo con área igual al rectángulo por los dos primeros ..... - 29 -
Figura 4. Organización del diagnóstico o análisis de necesidades ..... - 49 -
Figura 5. Diseño instruccional del aula virtual ..... - 53 -
Figura 6. Diseño tecnológico ..... - 56 -
Figura 7. Organización de las evaluaciones del diseño instruccional ..... - 63 -
Figura 8: Validación del contenido del diseño instruccional sobre ecuaciones lineales con una incógnita ..... - 72 -
Figura 9: Puntuación asignada a cada categoría ..... - 72 -
Figura 10: Validación del aspecto visual del aula virtual ..... - 74 -
Figura 11: Validación de la navegación del aula virtual ..... - 76 -

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN

ESCUELA DE EDUCACIÓN

MAESTRIA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INFORMÁTICA Y DISEÑO INSTRUCCIONAL

MÉRIDA-VENEZUELA

LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA REALISTA Y EL MODELO ASURRE (B-LEARNING) PARA LA ENSEÑANZA DE ECUACIONES LINEALES CON UNA INCÓGNITA EN 1 AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL

Autor: Lic. Diana Alarcón

Tutora: Dra. Yazmary Rondón

Fecha: Octubre, 2025

RESUMEN

El presente estudio corresponde a una investigación proyectiva de diseño transversal, desarrollada bajo un enfoque cuantitativo. Tuvo como objetivo proponer un diseño instruccional basado en el modelo ASSURE y la Educación Matemática Realista, para la enseñanza de ecuaciones lineales en los estudiantes de 1er año de Educación Media General. Para ello, en su fase diagnostica se aplicó un test en el cuál se pudo determinar de manera general con un 52, 27% de respuestas incorrectas y un 18,27% de omisiones, la necesidad de crear estrategias de enseñanza aprendizaje que permitieran compresión profunda este contenido. A partir de estos resultados se elaboró un diseño instruccional con estrategias interactivas basadas en la **EMR** apoyadas en la modalidad B-Learning. La validez de contenido se realizó a través de la técnica de juicio de expertos, quienes evaluaron la pertinencia, coherencia y viabilidad del diseño instruccional, obteniendo en promedio un coeficiente de 0,88 el cual se considera satisfactorio. También se consideraron las sugerencias personales de los expertos para mejorar el aula virtual. En consecuencia, la aplicación de este diseño instruccional se considera válido para mejorar la enseñanza-aprendizaje del contenido ecuaciones lineales con una incógnita.

www.bdigital.ula.ve

Palabras claves: B-LEARNING, Ecuaciones Lineales con una Incógnita Educación Matemática Realista, Modelo Instruccional ASURRE.

Reconocimiento

University of the Andes

Faculty of Humanities and Education

School of Education

Master's Degree in Education, Specialization in Computer Science and Instructional Design

Mérida, Venezuela

INSTRUCTIONAL DESIGN BASED ON THE ASURRE MODEL AND REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION FOR TEACHING LINEAR EQUATIONS WITH ONE UNKNOWN IN THE 1ST YEAR OF GENERAL SECONDARY EDUCATION UNDER THE (B-LEARNING) MODALITY

Author: Lic. Diana Alarcón

Tutor : Dra. Yazmary Rondón

Fecha: Octubre, 2025

ABSTRACT

This study is a cross-sectional, projective research project developed using a quantitative approach. Its objective was to propose an instructional design based on the ASSURE model and Realistic Mathematics Education for teaching linear equations to first-year secondary school students. In the diagnostic phase, a test was administered, which revealed a general need for teaching and learning strategies that would allow for a deep understanding of this content, with 52.27% incorrect answers and 18.27% omissions. Based on these results, an instructional design was developed with interactive strategies based on Realistic Mathematics Education supported by a blended learning approach. Content validity was established through expert judgment, with experts evaluating the relevance, coherence, and feasibility of the instructional design. An average coefficient of 0.88 was obtained, which is considered satisfactory. The experts' personal suggestions for improving the virtual classroom were also taken into account. Therefore, the application of this instructional design is considered valid for improving the teaching and learning of the content of linear equations with one unknown.

Keywords: B-LEARNING, Linear Equations with One Unknown, Realistic Mathematics Education, ASURRE Instructional Model.

www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

INTRODUCCIÓN

Los cambios en la sociedad demandan transformaciones en la educación, esto se debe a que produce una modificación coyuntural estructural en relación con las normas, relaciones, valores, políticas y los procesos de modernización. Es por ello, que el docente debe adaptarse al medio y estudiar herramientas que puedan ayudar en el proceso de enseñanza aprendizaje. En la actualidad, se puede observar como las APP educativas, las aulas virtuales y la cotidianidad representan puntos clave para la enseñanza, en particular, para la enseñanza de las matemáticas. Todo esto, en busca de un aprendizaje significativo que permita enlazar el conocimiento previo con el nuevo y de esta manera hacer consciente al estudiante de la ubicación de dicho conocimiento en el entorno del que forma parte.

Por otra parte, es importante señalar que la enseñanza de las matemáticas exige cada día nuevos diseños instruccionales que respondan a las necesidades y características de los estudiantes. En este sentido, se debe pensar en escenarios en los que se aborden los contenidos básicos como el de ecuaciones lineales con una incógnita de manera efectiva. Este contenido, aunque se considere básico, muchos estudiantes poseen dificultades para aprender y estos se debe según Chavarría Arroyo (2014) a deficiencias de conocimientos previos, poca comprensión racional, deficiencias de lectura, fatiga, distracción y mal manejo de la terminología. En consecuencia, para esta investigación se indaga un poco más en estos aspectos y se decide el diseño de una propuesta didáctica que responda a las necesidades actuales de los estudiantes de primer año de educación media general.

Www.bdigital.ula.ve

A continuación, se presenta; a) Capítulo I en el que se desarrolla el problema de investigación, objetivos y justificación; b) Capítulo II en el cuál se muestra al lector las investigaciones previas a dicho estudio, se enmarcan las semejanzas y diferencias entre ambas y todo el tejido teórico con el que se trabajará la propuesta; c) Capítulo III donde se explican los métodos utilizados en la investigación, la población y la muestra, d) Capitulo IV el cual comprende el diseño de la propuesta basado en la Educación Matemática Realista y el modelo

Reconocimiento

instruccional ASURRE bajo la modalidad B-LEARNING y e) se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La práctica educativa, se basa en un proceso de solución de problemas donde el profesor utiliza sus conocimientos para enfrentarlos y cumplir las metas educativas (Gómez López, 2008). Estos conocimientos, pueden ser intuitivos, basados en la experiencia o producto de investigaciones científicas. Evidentemente estos últimos, pueden traer mayores efectos positivos, sin embargo, los intuitivos no dejan de ser importantes, puesto que, según su efecto, pueden ser el origen de una transposición didáctica guiada por la investigación científica.

En la actualidad, son muchas las variables que se deben enfrentar producto de la evolución de la sociedad y de todos los factores inmersos en la educación, como por ejemplo, el sistema familiar, el mal uso de la tecnología, la globalización de las modas en los jóvenes, el tiempo de las horas de clase, el número elevado de estudiantes en las aulas de clases, entre otros factores que pueden ocasionar dificultades en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje (Iglesias; 2014; Pizarro, Santana y Vial, 2013; Pérez 2013 y Pulido, 2013).

Www.bdigital.ula.ve

De estas dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en particular en el área de las matemáticas García y Rosario, (2018) mencionan las siguientes: (a) poca formación inicial o bajo nivel de aprendizaje (b) Poca motivación, déficit de atención y poco trabajo realizado por el estudiante (c) Temor por la asignatura y apatía (d) La desintegración de los padres con la escuela y la falta de responsabilidad con sus hijos (e) Uso apresurado de la tecnología. Más aun, según la UNESCO en la 46 Conferencia internacional de Educación celebrada en Ginebra del 5 al 8 de septiembre de 2001 mencionan que, cada vez son menos los jóvenes que deciden estudiar disciplinas científicas, es más, mencionan el fracaso de la debida enseñanza que permita la comprensión de las mismas (Alarcón Molina, 2019).

Reconocimiento

Dentro de las principales orientaciones referentes al aprendizaje de las ciencias, señalaron, entre otras: 1) Adoptar métodos activos que partan de la realidad como fuente de aprendizaje, 2) Vincular los programas con el contexto humano y social y 3) favorecer un enfoque interdisciplinario y de contextualización (Ruiz, 2008).

La Educación matemática realista, aparece en los años 70 en Holanda con los planteamientos de Hans Freudenthal, importante Matemático y Educador que fundó el Grupo Internacional de Psicología y Educación Matemática (PME) y formó parte de la Comisión Internacional para el Estudio y Mejoramiento de la Enseñanza de las Matemáticas (CIEAEM). La experiencia que obtuvo en estos grupos, junto con su formación y las ideas de otros colaboradores, permitió el origen a la Educación Matemática Realista (EMR). Una teoría basada en el aprendizaje de las matemáticas a través de situaciones reales fundamentados en principios establecidos. En la que los estudiantes resuelven problemas cotidianos pasando por diferentes niveles de comprensión (Rodríguez, 2013; Freudenthal 1991 y Alarcón, 2019). Facilitando el aprendizaje de contenidos matemáticos a través de una secuencia gradual de pasos, donde el estudiante imagina, ordena, razona y construye su propio conocimiento. Es probable que esto genere interés en los estudiantes en el estudio de esta ciencia, más aún, podría aumentar la motivación de los estudiantes (Alarcón Molina, 2019).

Www.bdigital.ula.ve

Por otro lado, la tecnología se encuentra dentro de los principios de la enseñanza de las matemáticas, los cuales se describen en los Principios y Estándares 2000 del Consejo Nacional de los profesores de Matemática (NTC M^2) de Norteamérica. La cual se expone de la siguiente manera; la tecnología es fundamental en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas ya que, estimula el aprendizaje de los estudiantes (Batanero, Godino y Font, 2004). Sin embargo, según Ramírez Sosa y Peña Estrada (2023); Núñez et al. (2019) la práctica educativa actual adolece de profesores con competencias digitales. Incluso mencionan que los recursos más utilizados son los libros de texto, la pizarra y el marcador o la tiza y los menos empleados son los blogs, foros, plataformas y software de aplicación (Monclúz y Nuñez, 2014, como se citó en Núñez et al, 2019).

Reconocimiento

Del mismo modo, Núñez et al, (2019) concluyen su investigación explicando que son tres los aspectos que más le cuesta cambiar al docente en la transición de las clases presenciales a las clases con modalidad Blended-Learning, estas son: (1) la conversión de una clase transmisiva a una clase colaborativa, (2) dejarle el protagonismo al estudiante y (3) pasar de la evaluación sumativa a la formativa. En otras palabras, esto se puede definir como un ejercicio docente alejado de las metas educativas actuales, las cuales demandan un entorno en el que el estudiante pueda construir sus conocimientos y desarrollar sus habilidades y capacidades.

La modalidad Blended-Learning se caracteriza por combinar la enseñanza presencial con actividades de aprendizaje en línea. Además, permite que los estudiantes puedan experimentar un aprendizaje más personalizado, interactivo y flexible. Lo que puede ayudar a que los mismos puedan lograr estas metas educativas (Islas Torres, 2014). Al respecto, Ramírez Sosa y Peña Estrada (2023) aclaran que, aunque la modalidad B-Learning sea vista como una modalidad que toma lo mejor de la virtualidad y la presencialidad, aún existe desconocimiento en su aplicación, debido a que esta no implica solamente un entorno virtual de aprendizaje, sino que implica integrar la formación con actividades presenciales que aseguren la internalización del conocimiento.

Www.bdigital.ula.ve

Para lograr esto, es necesario un diseño eficiente que permita el enlace entre ambos entornos, Brunett Zarza et al. (2024) demostraron en su investigación que “el diseño instruccional mejora notoriamente la experiencia de aprendizaje del estudiante” (p.132). No obstante, Garrido Raad y Rios Delgado, (2024) en su estudio documental identificaron los siguientes obstáculos críticos en la implementación de diseños instruccionales a nivel superior: “la resistencia al cambio por parte del docente, la necesidad de recursos tecnológicos adecuados y la adaptación a la diversidad estudiantil” (p. 1017). Estos aspectos se encuentran latentes en la educación actual y son determinantes en la debida enseñanza.

Por ello, el profesor debe basarse en una estrategia sólida que permita una enseñanza eficaz en el estudiante. ASSURE es un modelo de diseño instruccional o bien, una metodología que parte de un enfoque cognitivista, en relación al logro

Reconocimiento

de los objetivos y una actuación constructivista por parte de los estudiantes, este modelo se puede utilizar de manera virtual o semipresencial.

Además, se compone de las siguientes fases; 1) Análisis, 2) Estándares y objetivos de aprendizaje, 3) Selección de medios y materiales, 4) Participación de los estudiantes y 5) Evaluación y revisión de la implementación (Luzardo y Rondón, 2018).

Dado que, las ecuaciones lineales con una incógnita es un contenido en el que se presentan dificultades (Chavarría, 2014; Mateo, 2018). En cuanto a estas dificultades se encuentran conocimientos previos, comprensión, análisis y utilización. Además, Mateo (2018), menciona que los estudiantes presentan dificultades para analizar problemas de ecuaciones de primer grado, es más, explica la necesidad de una clase dinámica que permita un aprendizaje significativo (p. 11). En algunos estudios preliminares basándose en la técnica de la observación participativa, realizada en un Colegio privado, del municipio Libertador del Estado Mérida con los estudiantes de primer año de educación media general, se pudo evidenciar estas dificultades, más aún se pudo constatar que no comprenden su utilidad en el contexto real.

Www.bdigital.ula.ve

Igualmente, en algunos estudios pilotos preliminares realizados en la Facultad de Humanidades y Educación en el primer semestre de la carrera de Educación física, Deportes y recreación se comprobaron estas mismas carencias por medio de un test, el cual reveló de manera alarmante que los estudiantes tienen una concepción muy ambigua de lo que significa una ecuación lineal y su utilidad. Obteniéndose un promedio de 9,4 puntos, en el cuál sólo el 50% de la muestra aprobó y la nota más alta obtenida fue de 13 puntos. Estos sucesos tienen un impacto en la práctica educativa y son preocupantes, pues, aunque esta muestra de estudiantes, no se van a formar para ser profesores de matemática, estos conocimientos forman parte del conocimiento básico integral que debería tener todo profesional, ya que el uso de ecuaciones lineales con una incógnita ayudaría a resolver problemas relativos a sus áreas de trabajo.

Aunado a esto, se puede deducir que el contexto en el que se desarrolló o corresponde este contenido para estos estudiantes (que según el currículo

Reconocimiento

nacional es en el primer año de educación media general), le pudo hacer falta, factores significativos que permitieran hacer enlace entre los conocimientos previos y permitieran perdurar en el tiempo.

Entonces, la Educación Matemática Realista **(EMR)** y el modelo Instruccional **ASSURE** pueden responder de manera efectiva a estas necesidades, puesto que, por las razones mencionadas en párrafos anteriores, la EMR permitiría la adaptación de este contenido en contextos reales para los estudiantes, lo cual, accedería a un aprendizaje significativo y a su vez, podría incentivar al razonamiento lógico matemático, más que la memorización de procedimientos, dándole importancia al uso de las matemáticas en la vida real combinando los ambientes virtuales de uso académico y el entorno escolar.

En este sentido, se considera pertinente una propuesta de diseño instruccional, basado en el modelo ASSURE y los Principios de la Educación Matemática Realista para la enseñanza de ecuaciones lineales en 1er año de Educación Media General. Esta aula virtual servirá de apoyo a las clases presenciales, tomando un enfoque semipresencial (B-learning). Esto, con la finalidad de suministrar herramientas educativas que sirvan para el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones lineales. En consecuencia, para este estudio se procura indagar en:

www.bdigital.ula.ve

- ¿Cómo crear un diseño instruccional basado en el modelo ASSURE y la Educación Matemática Realista, para la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales en los estudiantes de 1er año de Educación Media General bajo la modalidad B-learning?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo General

Proponer un diseño instruccional basado en el modelo ASSURE y la Educación Matemática Realista, para la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales de los estudiantes de 1er año de Educación Media General bajo la modalidad B-learning

Reconocimiento

1.2.2 Objetivos de la investigación

OE1: Diagnosticar los conocimientos de los estudiantes sobre las ecuaciones lineales con una incógnita de los estudiantes del primer año de educación media general

OE2: Determinar los contenidos y estrategias que contendrá el diseño instruccional basado en el modelo ASSURE y la Educación Matemática Realista, para la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales en los estudiantes de 1er año de Educación Media General bajo la modalidad B-learning

OE4: Preparar un prototipo de diseño instruccional basado en el modelo ASSURE y la Educación Matemática Realista, para la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales en los estudiantes de 1er año de Educación Media General bajo la modalidad B-learning

OE5: Validar el diseño instruccional basado en el modelo ASSURE y la Educación Matemática Realista para la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales en los estudiantes de 1er año de Educación Media General bajo la modalidad B-learning por medio de la técnica juicio de expertos

Www.bdigital.ula.ve

1.3 Justificación de la investigación

El enfoque que se le quiere dar a la presente investigación pretende el acercamiento asertivo a los estudiantes, debido a que utilizando el modelo instruccional ASSURE basado en los principios de la Educación Matemática Realista puede ayudar a que los estudiantes comprendan los conceptos matemáticos referidos a las ecuaciones lineales con una incógnita. Pero esto no es todo, el carácter de fusión en la que consistirá el diseño, considera el significado de estos conceptos en la vida cotidiana, lo cual puede generar interés en los estudiantes para aplicarlos y resolver problemas, promoviendo así, un aprendizaje más profundo y significativo de las ecuaciones lineales con una incógnita. Lo cual, puede ayudar a que los conceptos y los conocimientos

Reconocimiento

perduren en la mente consciente de los estudiantes y les permita generar nuevos conocimientos que den paso a nuevos paradigmas.

Igualmente, al considerar la tecnología como parte de los medios y materiales para el diseño instruccional de la presente investigación, contribuiría al fortalecimiento de habilidades tecnológicas, las cuales, a su vez, estimulan el desarrollo de gestión y organización. Correspondiente a las habilidades que demanda el mundo actual. Otro de los beneficios del uso de la tecnología bajo la modalidad (B-learning) es que se le da un enfoque personalizado del aprendizaje a cada estudiante, en el cuál, es el mismo estudiante, quién va experimentando y conociendo, que aspectos debe conocer para mejorar su aprendizaje. Esta modalidad, puede permitir el acceso a la información presentándose como herramienta y no como amenaza en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Más aún, la fusión de la Educación Matemática Realista con el modelo instruccional ASURRE permite la combinación de varios factores como, por ejemplo, el uso de la tecnología, el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas reales, la aplicación de conceptos, la aplicación y combinación de estrategias didácticas, pero a su vez, el modelo instruccional sirve de guía para organizarlos secuencialmente, lo cual permitiría que el estudiante sea consciente de lo que está aprendiendo, como lo está aprendiendo y lo más importante como lo puede utilizar en la vida cotidiana. Esto puede ser considerado auténtico en el ámbito educativo, pues además este modelo instruccional permite que el curso ajuste las actividades según la respuesta y el progreso de los estudiantes.

Www.bdigital.ula.ve

Por lo tanto, se puede decir que la enseñanza de las ecuaciones lineales con una incógnita a través del modelo instruccional ASURRE utilizando los principios de Educación Matemática es comprensiva, motivadora, relevante y aprovecha todos los espacios, lo cual puede ayudar a mejorar la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Del mismo modo, su importancia teórica radica en el aporte a la línea de diseño instruccional brindando fundamentos de una educación mediada por la tecnología para futuras investigaciones que busquen su implementación o adaptación.

Reconocimiento

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

A continuación, se presentan cuatro antecedentes de la presente investigación donde se señalan, las diferencias y semejanzas de la misma, con la finalidad de revelar la característica novedosa que se pretende con el estudio, el cual conllevará al diseño de la propuesta didáctica. Posterior a los antecedentes, se encuentra definida: a) las ecuaciones lineales con una incógnita (en la que se hace énfasis en la historia, pues en ella se encuentran los fundamentos de una realidad que le dio origen a la misma y esto, permite el enlace al Principio de Realidad de la **EMR**), b) la definición y principios la Educación Matemática Realista (EMR) y c) Las fases del modelo instruccional ASURRE, esto para que el lector pueda entrar en contexto y pueda entender el enfoque del diseño instruccional.

Www.bdigital.ula.ve

Sarmiento y Wilches (2024) realizaron una investigación cuyo objetivo fue diseñar un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza aprendizaje de las ecuaciones lineales en educación básica y media, después de la pandemia del COVID-19. Para ello, realizó una revisión documental exhaustiva acerca de la enseñanza de las ecuaciones lineales, considerando las estrategias más efectivas para su aprendizaje. Esto permitió el desarrollo del OVA, el cual consistió en un juego diseñado en SCRATH que plantea retos a los estudiantes, buscando solución a través de las ecuaciones lineales. Este juego se implementa consecutivamente en tres sesiones donde se aborda el concepto y problemas relativos al tema. El OVA fue implementado a una sección de 24 estudiantes con

Reconocimiento

la finalidad de validar la eficacia del mismo, con ese propósito se aplicaron encuestas a los estudiantes y entrevistas a los docentes, igualmente se realizó observaciones directas, las cuales permitieron realizar ajustes al juego. Los resultados de esta investigación, demostraron que, los estudiantes mostraron aceptación positiva por el OVA igualmente, los autores mencionan que el OVA permitió mejorar la habilidad de los estudiantes para interpretar y resolver problemas. Es necesario referirse a que los problemas planteados en este estudio toman el principio de realidad de la Educación Matemática Realista (EMR), además, el uso de un entorno virtual de aprendizaje. Lo que respalda el uso de ambas para mejorar la adquisición del conocimiento.

Por otra parte, Parra, Riveros y Vargas (2020) realizaron una investigación sobre la Educación Matemática Realista y entornos interactivos para determinar el nivel cognitivo de estudiantes universitarios a partir del concepto de la integral definida y sus aplicaciones a la ingeniería. Para ello, elaboraron un material interactivo con apariencia de apuntes del profesor, el cual fue proyectado como un recurso visual, apoyado del entorno interactivo GeoGebra. Además, se utilizó la teoría Educación Matemática Realista para la construcción de un estudio de caso real con un grupo de estudiantes de ingeniería electrónica de la Universidad de los Llanos, en Villavicencio Meta Colombia. En los resultados, los autores mencionan como la contextualización de problemas basados desde la Educación Matemática Realista, permiten (a) Identificar los saberes previos de los estudiantes, (b) Definir la explicación conceptual a partir de estructuras mentales predefinidas y (c) Determinar la metacognición respecto a los fenómenos o situaciones. Para efectos de este trabajo, resulta de importancia la determinación de estos aspectos para el desarrollo de las fases del diseño instruccional.

Www.bdigital.ula.ve

Asimismo, Chávez, Ruiz, Guagcha, Quituisaca y Pilco (2025) realizaron una investigación con el objetivo de aplicar la gamificación como herramienta pedagógica para optimizar la comprensión de las ecuaciones lineales. Con esa finalidad, utilizaron Wordwall en estudiantes de 10mo año de la Unidad Educativa Camilo Gallegos. Trabajaron con un grupo experimental de 35 estudiantes y un grupo control compuesto por 33 estudiantes. Se les aplicó un pre test y un post test a ambos grupos para medir los conocimientos, antes y después de la enseñanza del tema, también, una encuesta al grupo experimental para conocer

Reconocimiento

la opinión que tenían acerca de la metodología aplicada. Los resultados revelaron que la gamificación utilizando Wordwall si optimiza el aprendizaje de las ecuaciones lineales, ya que inicialmente en el pre test, el grupo experimental obtuvo una media de 6,23 y el grupo control un 5,91. Luego, en el pos test, el grupo experimental alcanzó un 8,50 de media y el grupo control 5,44. Esta investigación respalda una vez más, que los entornos virtuales interactivos, mejoran significativamente el aprendizaje, lo cual se considerará en el diseño instruccional de la presente investigación.

Por otro lado, Rugama y Herrera (2022) realizaron un estudio sobre el modelo instruccional ASURRE como estrategia de aprendizaje en el tema de probabilidades. Su objetivo fue evaluar estrategias de aprendizaje basadas en el modelo instruccional ASURRE para el desarrollo del tema de probabilidades en estudiantes del undécimo grado del municipio de Tipitapa de Nicaragua. Para ello, implementaron las TIC, diseñaron una aplicación en dispositivos móviles para comprobar resultados, recordar fórmulas y repasar saberes previos. Utilizaron un enfoque cualitativo, bajo un paradigma interpretativo descriptivo, en el cual, aplicaron entrevistas, grupos focales y guías de observación a un docente y 24 estudiantes, los cuales se analizaron bajo la matriz FODA. Los Resultados arrojaron que los estudiantes se encontraban motivados, participaban activamente durante el desarrollo del tema, donde la mayoría se destacaba en la solución de problemas. Por otro lado, en la matriz FODA se reflejaron como principales amenazas, la falta energía eléctrica, falta de disponibilidad de recursos TIC en la institución y problemas de conexión. Este es estudio revela la afinidad de los estudiantes por las TIC y los entornos virtuales para la enseñanza de las matemáticas. Más aun, avala el uso de estos ambientes para que los estudiantes logren la compresión de dichos contenidos. Pues, aunque se revelan estas amenazas, los estudiantes lograron un aprendizaje avanzado del tema. Lo que se considera pertinente en la investigación en curso.

www.bdigital.ula.ve

Del mismo modo, Reyes, Becerra y Quintana (2022) elaboraron una investigación orientada a determinar el nivel de eficacia de la metodología B-Learning como estrategia de aprendizaje extracurricular en el área de las matemáticas de los estudiantes de Bachillerato internacional con miras a darle continuidad ante la

Reconocimiento

pandemia del covid-19, como lo establece la Organización de Bachillerato Internacional. Para ello, diseñaron una propuesta y la evaluaron mediante la aplicación de un test y un pos test a los 29 estudiantes de tercero de bachillerato que cursaban este programa de diploma del bachillerato internacional en análisis y enfoques. El análisis de los datos lo realizaron mediante la comparación de las medianas y el promedio del pre test y pos test a través de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk y la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon, donde se obtuvo que el promedio del pre test fue de 3,5 mientras que el del pos test es de 7. En este sentido, se determina un $p \leq 0,05$, lo que implica rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Estos resultados demuestran, que existen diferencias significativas positivas en la aplicación de la metodología B-Learning en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de bachillerato internacional. Este estudio aprueba el uso de la metodología B-Learning en estudiantes de bachillerato para reforzar el proceso de enseñanza aprendizaje de manera efectiva, lo cual es un elemento clave a considerar para el desarrollo del diseño instruccional de la presente investigación.

Los estudios presentados representan parte del fundamento teórico de esta investigación. Los mismos, poseen como característica en común, el uso de entornos virtuales como herramienta para el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, así como también, la utilización de los principios de la Educación Matemática Realista para el desarrollo de las mismas.

Www.bdigital.ula.ve

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Fundamento Epistemológico

2.2.1.1 Fundamentos del Diseño instruccional

Las teorías de instrucción tienen sus fundamentos en las teorías de aprendizaje, las cuales se combinan y varían dependiendo de quien las haya generado. Esto provoca que existan diferencias entre ellas. De este modo, los diseños instruccionales y su aplicación representan una combinación de las teorías de aprendizaje, en la cual se debe reflejar el enfoque teórico que consideró el diseñador instruccional, en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje (Benítez Lima, 2010).

Reconocimiento

Según Burton (s.f. como se citó en Benítez Lima, 2010), “la tecnología instruccional se fundamenta en la corriente conductista, la cual ha influido en la planeación, implementación y evaluación, del diseño instruccional” (p.1). Además, explica que el diseñador instruccional debe conocer qué respuestas se esperan de los estudiantes, debido a que este enfoque se basa precisamente en esto, en evaluar las conductas observables y medibles que ha provocado un determinado estímulo, en este caso la tecnología. En consecuencia, la evaluación del aprendizaje debe estar orientado a esto.

Asimismo, la teoría de Skinner es una de las contribuciones más importantes del diseño instruccional, debido a que el reforzamiento de conductas de los estudiantes contribuía al logro de los objetivos conductuales, dentro del diseño instruccional (Benítez Lima, 2010). Estas características se presentaban en las investigaciones de los años 60 con el movimiento de objetos conductistas, dentro de los que destacan las máquinas de enseñanza de Skinner, el movimiento de la instrucción programada y la aproximación de la instrucción individualizada. Del mismo modo sucede, en los estudios actuales de diseño instruccional, como las citadas en los antecedentes de la presente investigación.

Www.bdigital.ula.ve

Por otro lado, según Benítez Lima, (2010) la teoría cognitivista y constructivista, también han influido en la tecnología educativa y, en consecuencia, en el diseño instruccional. Respecto a que en la medida en que un estudiante o participante se sumerge en un entorno virtual, aparecen estructuras cognitivas mediante las cuales cada uno procesa y almacena la información.

De la misma manera, para Seattler (2004 como se citó en Benítez Lima, 2010) “la ciencia cognitiva valora más el conocimiento que la respuesta, y la estructura mental u organización, por lo cual concibe a la persona activa, constructiva, capaz de resolver problemas y de interpretar la realidad” (p. 2). Este enfoque se encuentra presente en muchos de los diseños instruccionales actuales, representado por diferentes estrategias tecnológicas. Al respecto, Mergel (1998), menciona que la ciencia cognitiva en el diseño instruccional se presenta en las técnicas, como el uso de organizadores avanzados, dispositivos mnemónicos, metafóricos, divididos en partes con significado y mostrando el material instruccional en orden según el grado de complejidad.

Reconocimiento

En este orden de ideas, corresponde hablar ahora de la teoría constructivista, la cual se menciona como “construcción del conocimiento” a partir del siglo XVIII por el filósofo Immanuel Kant y otros pensadores, pero como corriente pedagógica y epistemología a partir del siglo XX. El constructivismo, se basa en la idea de que el conocimiento se construye a partir de las experiencias del individuo en la realidad (Ertmer y Newby, 1993). 10

Dentro del diseño instruccional, el conocimiento surge en la interacción con el entorno planteado por el diseñador instruccional, en la cual, él mismo debe proponer las estrategias y técnicas necesarias para que surja el conocimiento. Al respecto, Ertmer y Newby (1993) mencionan los siguientes principios del constructivismo pertinentes al diseño de instrucción:

> Énfasis en la identificación del contexto en el cual las habilidades serán aprendidas y subsecuentemente aplicadas
>
> Énfasis en el control por parte del estudiante y en la capacidad para que él mismo pueda manipular la información
>
> Necesidad de que la información se presente en una amplia variedad de formas
>
> Apoyar el uso de las habilidades de solución de problemas que permitan al estudiante ir más allá de la información presentada
>
> Evaluación enfocada hacia la transferencia de conocimiento y habilidades
>
> (p.17).

www.bdigital.ula.ve

Como se puede observar, estos principios sirven de guía para cualquier diseñador que quiera darle un enfoque constructivista a su diseño instruccional y que se encuentran presentes dentro de los diseños instruccionales actuales.

2.2.1.2 Historia de las ecuaciones

Las ecuaciones lineales juegan un papel importante en la historia de la humanidad. A continuación, se dará un paseo por algunas de las civilizaciones prehelénicas para conocer los avances de las mismas en cada una de ellas.

Babilonios (2000 a. C- 600 a. C)

Reconocimiento

Las matemáticas Babilonias se encuentran plasmadas en tablillas de arcilla, en donde se registran sus actividades. En ellas se puede apreciar una gran cantidad de problemas que tratan respecto al comercio, herencias, división de propiedades entre otros. Cerca de la mitad de los problemas contenidos en las tablas son puramente, aritméticos, algebraicos, y geométricos cuando se tratan sobre áreas de cuadrados, triángulos, rectángulos, círculos entre otro. Por su parte, la solución de estos correspondía a lo que actualmente conocemos como ecuaciones de primer, segundo y tercer grado, sistemas de ecuaciones lineales (Dalcín y Olave, 2007).

Una de estas tablas como lo es la YBC 4652 (Propiedad hoy de la Universidad de Yale) contiene 22 problemas dispuestos por grado de dificultad, pero solo 11 de ellos se conservan y solo seis de ellos han sido traducidos en su totalidad. En cada problema se da respuesta, pero ni una palabra acerca de su resolución. El objetivo de los problemas es descubrir el peso original de una piedra, dando origen a una ecuación de primer grado (Dalcín y Olave, 2007). Este problema se encuentra planteado de la siguiente manera:

Www.bdigital.ula.ve

Problema 19. Encontré una piedra, pero no la pesé; después pesé seis veces (su peso) y sumé 2 gin, después sumé la tercera parte de la séptima parte de esta cantidad multiplicada por 24. Todo pesa una mana. ¿Cuál es el peso original de la piedra? Solución: 4 1/3 gin. (1 mana = 60 gin) (Dalcín y Olave, 2007). En el lenguaje del álgebra actual este problema se resolvería mediante la ecuación:

$6x + 2\frac{1}{3}.\frac{1}{7}(6x + 2).24 = 60$ cuya solución es efectivamente 4 1/3.

FIGURA 1. LA TABLILLA YBC 4652 (UNIVERSIDAD DE YALE)



Nota: La tabla YBC 4652 (Propiedad hoy de la Universidad de Yale) contiene 22 problemas dispuestos por grado de dificultad, pero solo 11 de ellos se conservan

Reconocimiento

y solo seis de ellos han sido traducidos en su totalidad. Tomado de Dalcín y Olave, (2007)

Egipcios (2000 a. C -1800 a. C.)

La información referente a las matemáticas del antiguo Egipto, las conseguimos en el Papiro de Rhind o Papiro de Ahmes. En el cual se puede apreciar que trabajan en el sistema de numeración decimal, usaban cifras o signos especiales para presentar los dígitos, los múltiplos de las potencias de 10, las fracciones unitarias (numerador 1), las fracciones del tipo $\frac{n-1}{n}$. Los problemas planteados se pueden clasificar en aritméticos y algebraicos. Estos últimos, no se referían a objetos concretos como pan o vino, sino que piden lo equivalente a la solución de una ecuación lineal del tipo: $x + ax = b$ o $x + ax + bx = c$, siendo a, b y c números conocidos y x desconocido (aha o montón). Es decir, una ecuación literal (Dalcín y Olave, 2007).

En este Papiro de Ahmes, el método empleado para la resolución de estos problemas se conoce hoy como el "método de la falsa posición" o "regula falsa" que consiste en partir de un valor falso para la incógnita y llegar al valor correcto. Veamos un ejemplo: Se cambiaron los números para que la explicación sea más clara. "Un montón, sus dos tercios, su mitad, todo junto es trece. ¿Cuál es la cantidad? El problema, en el lenguaje del álgebra actual, se reduce a resolver la ecuación:

www.bdigital.ula.ve

$x + \frac{2}{3}x + \frac{1}{2}x = 13 \Rightarrow \frac{13}{6}x = \frac{78}{6} \Rightarrow x = 6$ Pero los egipcios no podían resolver la ecuación de esta forma. Para hacerlo atribuían un valor falso al montón, por ejemplo 12:

$12 + \frac{2}{3}(12) + \frac{1}{2}(12) = 12 + 8 + 6 = 26$

Por medio de una regla de tres simples obtenían el valor verdadero del montón: 12 es a 6 como el valor verdadero del montón es a 13, por lo que el montón es 6. Sin embargo, en el problema 30 de este Papiro se presenta como los egipcios no se conformaban solo con este método para resolverlos, pues presenta otro método que lo llaman algunos autores como, desandar lo andado. Este consistía en hallar la solución tras la manipulación aritmética de la incógnita invirtiendo el proceso de manera que, mediante la aplicación a la solución de las operaciones

Reconocimiento

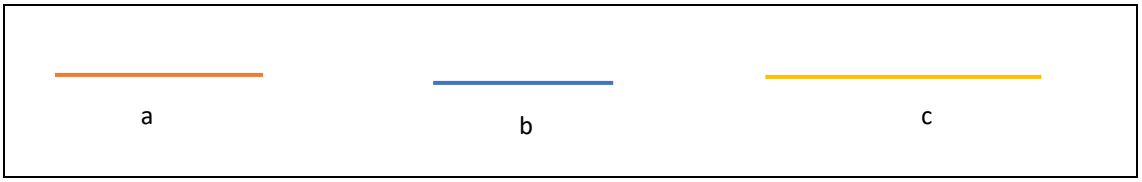
aritméticas inversas y en sentido contrario, se conseguía llegar a la cantidad inicial (Dalcín y Olave, 2007).

Griegos (300 a.C. – 300 d.C.)

Euclides (300 a. C) utilizaba implícitamente las ecuaciones lineales, para dar respuestas a los problemas que se planteaban en su libro Elementos. Por ejemplo, en el siguiente problema:

Dados dos segmentos, construir sobre un tercer segmento dado, un rectángulo con área igual al rectángulo formado por los dos primeros.

FIGURA 2. SEGMENTOS

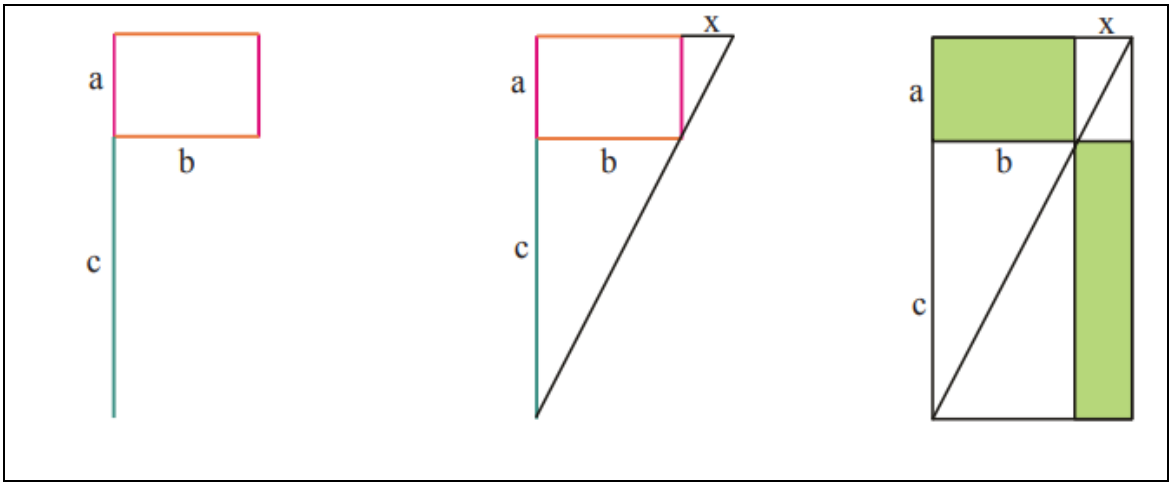


Fuente propia

Construye el rectángulo de lados a y b y a continuación de a, traza el segmento de medida c. Une luego el extremo de c con el extremo de b y prolonga este segmento hasta cortar con la prolongación del lado opuesto al lado b. El segmento marcado con x es la solución del problema, que quedaría justificado con la figura 3, dejando a cargo del lector la comprobación de que las figuras sombreadas son equivalentes (Dalcín y Olave, 2007).

Www.bdigital.ula.ve

FIGURA 3. DADOS DOS SEGMENTOS, CONSTRUIR SOBRE UN TERCER SEGMENTO DADO, UN RECTÁNGULO CON ÁREA IGUAL AL RECTÁNGULO POR LOS DOS PRIMEROS



Reconocimiento

Nota. En la actualidad se puede hallar utilizando ecuaciones lineales. Tomado de Dalcín y Olave, (2007).

2.2.2 Fundamento Matemático

Ecuación

Una ecuación es una igualdad compuesta por una o varias cantidades desconocidas llamadas incógnitas y que sólo se verifica o se cumple para determinados valores de las incógnitas. Las incógnitas se representan por letras, por ejemplo: x, y, z, u, v (Baldor, 2007).

Así, $9x + 2 = 11$

Es una ecuación, porque es una igualdad en la que hay una incógnita, la x, y esta igualdad sólo se verifica, ósea solo es verdadera para el valor x=1. En efecto, si sustituimos la x por 1, tenemos:

Www.bdigital.ula.ve

$9(1) + 2 = 11$ o sea $11 = 11$

Si damos a x un valor distinto de 1, la igualdad no se cumple.

La igualdad $y^2 - 5x = -6$ es una ecuación porque es una igualdad que solo se verifica para y= 2 y y= 3. En efecto, sustituyendo la y por 2, tenemos:

$$2^2 - 5(2) = -6$$

$$4 - 10 = -6$$

$$-6 = -6$$

Si hacemos y= $3, tenemos$:

$$3^2 - 5(3) = -6$$

$9-15 = -6$

$$-6 = -6$$

Si damos a y un valor distinto de 2 o 3, la igualdad no se verifica.

Reconocimiento

Miembros: Se le llama primer miembro de una ecuación o de una igualdad a la expresión que está a la izquierda del signo de igualdad, y segundo miembro, a la expresión que está a la derecha.

Así, en la ecuación $5x + 4 = 2x - 3$

El primer miembro es $5x + 4$ y el segundo miembro $2x - 3$.

Términos: Son cada una de las cantidades que están conectadas con otra por el signo + o -, o la cantidad que está sola en un miembro.

Así, en la ecuación $5x + 4 = 2x - 3$

Los términos son 5x, 4, 2x y -3.

Ecuación numérica: Es una ecuación que no tiene más letras que las incógnitas, como:

$$4x - 5 = x + 4$$

Donde la única letra es la incógnita x.

Ecuación literal: Es una ecuación que además de las incógnitas tiene otras letras, que representan cantidades conocidas como:

www.bdigital.ula.ve

$$3x + 2a = 5b - bx$$

Ecuación entera: Es una ecuación en la que ninguno de sus términos tiene denominadores como los ejemplos anteriores. Por otro lado, una Ecuación es fraccionaria cuando algunos o todos sus términos tiene denominador como:

$$\frac{3x}{2} + \frac{6x}{5} = 5 + \frac{x}{5}$$

Grado: de una ecuación con una incógnita es el mayor exponente que tiene la incógnita en la ecuación.

Así, $4x + 7 = 8x - 1$ y $ax + b = b^2x + c$

Son ecuaciones de primer grado porque el mayor exponente de x es 1.

Sin embargo, la ecuación $x^2 - 5x + 6 = 0$

Es una ecuación de segundo grado porque le mayor exponte de x es 2. **Las ecuaciones de primer grado se llaman ecuaciones simples o lineales.**

Reconocimiento

Raíces o soluciones de una ecuación: Son los valores de las incógnitas que verifican o satisfacen la ecuación, es decir, que, sustituidos en lugar de las incógnitas, convierten la ecuación en identidad.

Así, en la ecuación $5x - 6 = 3x + 8$

La raíz es 7 porque haciendo x= 7 satisface la ecuación. Veamos:

$5(7) - 6 = 3(7) + 8$, o sea, 29= 29

Las ecuaciones de primer grado con una sola incógnita tienen una sola raíz.

Resolver una ecuación es hallar las raíces, o sea el valor o los valores de las incógnitas que satisfacen la ecuación.

Axioma fundamental de las ecuaciones

Si con cantidades iguales se verifican operaciones iguales los resultados serán iguales.

Reglas que se derivan de este axioma

Www.bdigital.ula.ve

1) Si a los dos miembros de una ecuación se suma una misma cantidad, positiva o negativa, la igualdad subsiste.

2) Si a los dos miembros de una ecuación se resta una misma cantidad, positiva o negativa, la igualdad subsiste

3) Si los dos miembros de una ecuación se multiplican por una misma cantidad, positiva o negativa, la igualdad subsiste.

4) Si los dos miembros de una ecuación se dividen por una misma cantidad, positiva o negativa, la igualdad subsiste.

5) Si los dos miembros de una ecuación se elevan a una misma potencia o si a los dos miembros se extrae una misma raíz, la igualdad subsiste.

Transposición de términos Consiste en cambiar los términos de una ecuación de un miembro a otro.

Regla

Cualquier término de una ecuación se puede pasar de un miembro a otro cambiándole el signo.

Reconocimiento

En efecto:

1) Sea la ecuación $5x = 2a - b$

Sumando b a los dos miembros de esta ecuación, la igualdad subsiste (Regla 1), y

Tendremos: $5x + b = 2a - b + b$

Y como $-b + b = 0$, queda $5x + b = 2a$

Donde vemos que $-b$, que estaba en el segundo miembro de la ecuación dada, ha

pasado al primer miembro con signo +.

2) Sea la ecuación $4x + c = 2a$

Restando c en ambos miembros de esta ecuación, la igualdad subsiste (Regla 2), y tendremos:

$$3x + c - c = 2a - c$$

Y como $c - c = 0$, queda, $3x = 2a - c$

www.bdigital.ula.ve

Donde vemos que $+c$, que estaba en el primer miembro de la ecuación dada, ha pasado al segundo miembro con signo $-$.

Términos iguales con signos iguales en distinto miembro de una ecuación, pueden suprimirse.

Así en la ecuación $x + b = 2a + b$

Tenemos el termino b con signo con signo + en los dos miembros. Este término puede

suprimirse quedando:

$$x = 2a$$

Porque equivale a restar b a los dos miembros.

Cambio de signo: Los signos de todos los términos de una ecuación se pueden

cambiar sin que la ecuación varíe, porque equivale a multiplicar los dos miembros de

Reconocimiento

la ecuación por -1, con lo cual la igualdad no varía (Regla 3)

Así, la ecuación $-2x - 3 = x - 15$

Multiplicamos ambos miembros por -1, para lo cual hay que multiplicar por -1 todos

los términos de cada miembro, tendremos: $2x + 3 = -x + 15$

que es la ecuación dada con los signos de todos sus términos combinados.

Resolución de ecuaciones enteras de primer grado con una incógnita.

1) Se efectúan las operaciones indicadas si las hay

2) Se hace la transposición de términos, reuniendo en un miembro todos los términos

3) Se reducen términos semejantes en cada miembro

4) Se despeja la incógnita dividendo ambos miembros de la ecuación por el coeficiente de la incógnita (Baldor, 2007).

Resolver la ecuación $3x - 5 = x + 3$. Pasando x al primer miembro y -5 al segundo, cambiándoles los signos, tenemos $3x - x = 3 + 5$.

www.bdigital.ula.ve

Reduciendo términos semejantes:

$2\mathrm{x} = 8$

Despejando x para lo cual dividimos los dos miembros entre 2 tenemos:

$$\frac{2\mathrm{x}}{2} = \frac{8}{2}$$

Y simplificando $x = 4$.

Por lo tanto, para la enseñanza de las ecuaciones es fundamental considerar el equilibrio que debe mantenerse entre los dos miembros. En este sentido, se utilizarán los principios de la matemática realista, tomando como estrategia la construcción de una balanza casera, los cuales se explicarán a continuación.

Reconocimiento

2.2.3 Fundamento Psicopedagógico

2.2.3.1 Educación Matemática Realista

La educación matemática realista tiene sus cimientos en los años 70, en Holanda con las ideas de Hans Freudenthal, en oposición a la matemática tradicional y la metodología que se empleaba en ese momento. Así, crea una teoría basada en el aprendizaje a través de situaciones que se presenten en el entorno real. Este autor considera que la matemática es una actividad de indagar y resolver problemas reales, pasando por diferentes niveles de comprensión, para llegar a lo que denominan como matematización progresiva (Rodríguez, 2013; Freudenthal 1991; Alarcón, 2019).

Igualmente, la EMR busca que el estudiante desarrolle y utilice la matemática para resolver problemas en contextos reales para él. Es decir, la realidad del contexto se refiere no solo a situaciones de la realidad, sino que también, toma en consideración lo que es real para el estudiante. Por ejemplo, un cuento puede contener elementos de la realidad que pueden ser trabajados por el hecho de que el estudiante imagina, comprende y maneja el contexto, y a su vez, es capaz de relacionarlo con la matemática (Panhuizen, 2009; Alarcón, 2019).

www.bdigital.ula.ve

Principios de la educación matemática realista

Principio de actividad: Sustenta que el aprendizaje surge cuando los estudiantes participan activamente en este proceso educativo. Esto significa que los estudiantes deben involucrarse en actividades prácticas y de esta manera lograr el desarrollo del razonamiento crítico en la solución de problemas (Bressan, 2017; Freudenthal, 1991; Alarcón, 2019; Alarcón, 2024).

Principio de realidad: Este principio tiene su fundamento en que si la matemática surge como lo que Freudenthal denomina matematización (organización de la realidad), también el aprendizaje debe originarse en esa realidad. Además, explica que esta realidad no solo se refiere a lo existente, sino que también incluye lo imaginable, operable o razonable por los alumnos (Freudenthal, 1991; Bressan, 2017, Alarcón, 2019; Alarcón, 2024).

Principio de reinvención: Se basa en el proceso en el cual, el estudiante es capaz de apropiarse del conocimiento para la solución de problemas. Freeudenthal, (1991) hace alusión a la indagación profunda y la dialéctica, las

Reconocimiento

cuales permiten que el estudiante avance en la búsqueda del conocimiento científico (Freudenthal, 1991; Bressan, 2017, Alarcón, 2019; Alarcón, 2024).

Principio de niveles: Este principio surge para completar la reinvención adoptando las ideas de Treffers (1987). Quién explica que los alumnos deben matematizar un contenido de la realidad para luego analizar su propia actividad matemática y a esto lo denomina como "matematización progresiva" pasando por el nivel situacional, referencial, general y formal. Estos en conjunto con estrategias, modelos y lenguajes de distinta categoría cognitiva y sin seguir una jerarquía estricta (Freudenthal, 1991; Bressan, 2017, Alarcón, 2019; Alarcón, 2024).

Nivel situacional: En este nivel se utiliza como estrategia el conocimiento de la situación para trabajar en el contexto o la situación real, usando de apoyo los conocimientos informales y la experiencia (Bressan, 2017).

Nivel referencial: Es aquí cuando surgen los modelos gráficos, descripciones, conceptos y procedimientos que sintetizan el problema, utilizando siempre la situación en particular (Bressan, 2017; Freudenthal 1991).

Www.bdigital.ula.ve

Nivel General: Este nivel se desarrolla a partir de la reflexión, indagación, exploración y generalización del nivel anterior, pero en este caso utilizando una visualización matemática como estrategia (Bressan, 2017; Freudenthal 1991).

Nivel formal: Es aquí donde se trabaja con los procedimientos y notaciones convencionales, es decir los procedimientos utilizados y aceptados en la matemática (Bressan, 2017; Freudenthal 1991).

Finalmente, la educación matemática realista, representa una importante y completa teoría que impulsa a los estudiantes, a indagar, imaginar y organizar para comprender el tema para el cual es aplicada, y sobre todo permite estudiar el todo en relación a la matemática, pues no se limita a la parte simbólica o la denominada matemática vertical, sino que va más allá, al relacionarla al entorno real accediendo así a un aprendizaje significativo (Panhuizen, 2009; Rodríguez, 2013; Alarcón, 2019).

Estos principios se relacionarán con las fases del modelo instruccional de adquisición de conceptos en su desarrollo en el aula virtual, que se explicará a continuación.

Reconocimiento

2.2.4 Diseño instruccional

El diseño instruccional consiste en un conjunto de pasos sistemáticos basados en principios pedagógicos que permiten la asimilación de un contenido por parte de los estudiantes. Esto implica, que el proceso de planificación debe estar enfocado en crear estrategias y materiales educativos que permitan lograr los objetivos planteados (Tarazona Suárez, 2012). En consecuencia, un diseño instruccional puede facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que en su contenido puede tener combinaciones de estrategias y/o materiales educativos que pueden ser atractivas para los estudiantes y consolidar los conocimientos esperados.

Generalmente, los diseños instruccionales se basan en las fases del modelo instruccional ADDIE el cual comprende las siguientes: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Sin embargo, existen varios modelos de diseño instruccional como el modelo de Gagné y Briggs, el modelo ASSURE de Heinich y col, el modelo de Dick y Carey y el modelo de Jonassen. Para efectos de esta investigación se decide trabajar con el modelo instruccional ASSURE de Heinich, el cual se desarrolla a continuación (Belloch, s. f).

Www.bdigital.ula.ve

2.2.4.1 Modelo de diseño instruccional ASSURE (análisis, standard, selection, use, review and evaluation) análisis estándar de selección, uso, revisión y evaluación.

ASURRE es un modelo de diseño instruccional que se caracteriza por tener un enfoque cognitivista en relación al logro de los objetivos y un enfoque constructivista en relación a la actuación de los estudiantes. Este puede ser utilizado para la enseñanza semipresencial o virtual (Luzardo y Rondón, 2018). Este modelo está compuesto por 5 fases, estas son:

1) **Análisis:** En esta fase se hace una exploración acerca de las características sociales, económicas y académicas de los estudiantes (Luzardo y Rondón, 2018).
2) **Estándares y objetivos de aprendizaje:** En esta, se crean los objetivos de aprendizaje (Luzardo y Rondón, 2018).

Reconocimiento

3) **Selección de medios y materiales:** esta fase consiste en determinar las estrategias, materiales y medios tecnológicos, correspondientes con los objetivos propuestos (Luzardo y Rondón, 2018).

4) **Participación de los estudiantes:** En esta fase se considera la participación activa del estudiante en el diseño del material, con el objetivo de recolectar observaciones que ayuden a mejorar los resultados de aprendizaje (Luzardo y Rondón, 2018).

5) **Evaluación y revisión de la implementación:** esta fase cierra el ciclo y valora el logro de los objetivos planteados, el proceso de instrucción y los medios tecnológicos utilizados (Luzardo y Rondón, 2018).

2.2.5 Modalidad B-Learning

B-Learning es una modalidad en la que hace uso de recursos tecnológicos no presenciales y presenciales para mejorar los resultados de la formación, por lo tanto, puede ser considerada como aprendizaje mixto. La idea es proveer de una combinación de recursos, tecnologías y medios tecnológicos de aprendizaje virtual y no virtual, presencial y a distancia, de manera gradual (Islas Torres, 2014).

www.bdigital.ula.ve

Las características del B-Learning, según Bartolomé; Cabero y Llorente (2014 y 2008 respectivamente, como se citó en Reyes Pacheco., et al, 2022) son:

> La combinación de clases tradicionales y virtuales, empleo del e-learning con la educación presencial, aplicación del aprendizaje en tiempos asíncronos, el estudiante es protagonista de su aprendizaje mientras que el docente pasa a ser tutor o mediador, tiene diferentes tipologías de comunicación, emplea cantidad de métodos de enseñanza centrados en el estudiante y se centra en la asimilación de conocimiento por parte de los estudiantes, más que en el medio que se lleva a cabo (p. 24).

En consecuencia, la modalidad Blended Learning representa un ambiente de aprendizaje propicio, enriquecido por los materiales y estrategias educativas presentadas en las clases presenciales y en las virtuales. En el cuál, el estudiante

Reconocimiento

es protagonista en su proceso aprendizaje y el rol del profesor es de mediador. Esto es precisamente, lo que se busca para el diseño de la presente investigación puesto que, coincide en cierto modo, con los principios de la Educación Matemática Realista, el modelo instruccional ASURRE, y se ajusta a las necesidades de los estudiantes.

2.2.5.1 Aula Virtual

Es un ambiente de aprendizaje interactivo, donde se desarrollan condiciones favorables de aprendizaje y se mantiene una relación interpersonal, entre estudiantes y su profesor (Betanco Vásquez, 2019).

Igualmente, Concheiro Coello, (2014) como se citó en Betanco Vásquez (2019), menciona que “las aulas virtuales son una nueva modalidad en la que se desarrollan de manera complementaria o independiente a las formas tradicionales de educación, surge a partir de la incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje” (p. 3).

Para la presente investigación, el aula virtual servirá de apoyo para las clases virtuales, para la cual el ambiente de enseñanza-aprendizaje será la plataforma Moodle.

Www.bdigital.ula.ve

2.2.5.1.1 Modelo de adquisición de conceptos

En el aula virtual se desarrollaron las clases siguiendo las fases del modelo de adquisición de conceptos (complementadas por las clases presenciales) que, según Guerra y Moreno, (2008) consiste en “una estrategia de enseñanza inductiva diseñada para alumnos de todas las edades con el fin de reforzar su comprensión de los conceptos y la práctica de la evaluación de las hipótesis” (p.1). Este modelo fomenta el razonamiento lógico por parte de los estudiantes permitiéndole la construcción del concepto en particular y tiene las siguientes fases:

1. **Presentación de ejemplos:** consiste en mostrar ejemplos positivos y negativos relativos al concepto que se quiere aprender (Guerra y Moreno, 2008). Esta fase se relaciona con la **Educación Matemática realista** con los principios **de realidad y actividad** descritos en párrafos anteriores,

Reconocimiento

debido a que el docente presenta ejemplos contextualizados en los que el alumno participa activamente y encuentra modelos significativos.

2. **Generación de las hipótesis:** se les pide a los alumnos que formulen hipótesis (nombren conceptos) de las características y categorías del ejemplo positivo presentado en particular o de los ejemplos positivos presentados. Esta fase guarda correspondencia con la **Educación Matemática Realista** específicamente con el principio de **reinvención**, ya que, en la misma, el estudiante con la guía del docente descubre las características esenciales del concepto matemático.

3. **Análisis de las hipótesis:** En esta fase los estudiantes verifican si su representación o concepto funciona o se debe modificar algún aspecto. De la misma manera, que la fase anterior, se relaciona con el principio de **reinvención** de la **Educación Matemática Realista**, por cuanto le permite construir el concepto matemático por medio del razonamiento lógico.

Www.bdigital.ula.ve

4. **Cierre:** Durante esta etapa se les pide a los estudiantes que establezcan una definición propia del concepto.

5. **Aplicación:** Es en este momento, donde se les pide a los estudiantes que clasifiquen ejemplos nuevos por sí mismos. Permitiéndoles reforzar el concepto, ampliarlo y generalizarlo. Estas dos últimas etapas, están vinculadas con el principio de **niveles** de la **Educación Matemática Realista** debido a que el estudiante formula de manera general el concepto y luego lo aplica en diferentes contextos, pasando de lo concreto (nivel situacional) a lo abstracto (nivel formal), cumpliendo con los niveles de comprensión.

Reconocimiento

Www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

El presente estudio corresponde a una investigación proyectiva bajo el modelo de proyecto factible, puesto que, se propone un diseño instruccional basado en el modelo ASSURE y la Educación Matemática Realista, para la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales de los estudiantes de 1er año de Educación Media General bajo la modalidad B-learning. Esto en respuesta a los problemas exhibidos por los estudiantes en el estudio de este tema. Al respecto Hurtado (2008) menciona, “consiste en diseñar una solución para un problema y el fundamento de la propuesta o plan, se encuentra en lo que se considera útil para resolver cada aspecto derivado del fenómeno de estudio, más no necesariamente aplicar la propuesta. En esta categoría entran los proyectos factibles” (p. 119). En este sentido, este diseño instruccional se fundamentó en la elaboración de un

Reconocimiento

modelo que hace uso herramientas educativas orientadas al mejoramiento del proceso de Enseñanza-Aprendizaje de ecuaciones lineales.

3.2 Enfoque de la investigación

Esta investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo debido a que se fundamenta en la recolección de datos a través de un test, tres escalas Likert y una planilla de validación, las cuales fueron analizadas estadísticamente (Hurtado León y Toro Garrido; 1998).

3.3 Fases de la investigación

Fase Diagnóstica: Se diseñó y aplicó un cuestionario de contenido mixto, con la finalidad de conocer el nivel de conocimientos e indagar en las características de los mismos.

Fase de elaboración del diseño instruccional: En esta fase se elaboró el diseño instruccional basado en el modelo instruccional ASURRE y La Educación Matemática Realista (EMR) bajo la modalidad B-Learning para abordar el contenido de ecuaciones lineales con una incógnita.

Www.bdigital.ula.ve

Fase de Validación del diseño instruccional: se validó la propuesta mediante la técnica de juicio de expertos.

3.4 Diseño de la investigación

Esta investigación, se orienta bajo un diseño no experimental transversal, ya que la recolección de los datos se hará en un solo momento y no se manipularon las variables (Hurtado León y Toro Garrido, 1998). Esto para la fase diagnóstica, con la finalidad de recabar información acerca de los problemas entorno a la Enseñanza-Aprendizaje de las ecuaciones lineales en 1er año de Educación Media General y de esta manera, proceder a la elaboración del diseño instruccional.

3.5 Población

La población de este estudio está conformada por estudiantes con la característica en común, de cursar 1er año de Educación Media General de la de la Ciudad de Mérida-Venezuela (Arias, 2006).

Reconocimiento

3.6 Muestra

En cuanto a la muestra de este estudio, para la fase diagnóstica se trabajó con una sección de 11 estudiantes de 1er año, tomada de la UE Dr Rafael Antonio Uzcátegui de la Ciudad de Mérida Venezuela. Esta fue seleccionada bajo un muestreo no probabilístico de tipo intencional, como criterios específicos para la selección se consideró que los estudiantes habían cursado previamente el contenido referido a ecuaciones lineales en Educación básica y el investigador tenía acceso para trabajar con ellos (Arias, 2006; Hurtado León y Toro Garrido, 1998).

3.7 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación se decide la aplicación de un test **(PCPEL)** (Ver anexo N°1), con la finalidad de conocer los conocimientos de los estudiantes en relación a los problemas que se resuelven a través de las Ecuaciones Lineales. Igualmente, se decide la aplicación de la técnica de juicio de expertos con el propósito de validar el test de conocimientos y la propuesta de diseño instruccional basada en el modelo ASSURRE y la EMR para la enseñanza de ecuaciones lineales (Ver anexo N°2).

Www.bdigital.ula.ve

3.7.1 Test

Este test se llama **Prueba de Conocimientos Previos sobre Ecuaciones Lineales (PCPEL),** en el cual se presentan 20 ítems de preguntas cerradas de cuatro opciones de respuesta en cada uno. Se aplicó con la finalidad de medir los conocimientos que tenían los estudiantes sobre las ecuaciones lineales con una incógnita (Ver anexo N°1). También es importante resaltar que para su aplicación se calculó su **validez** a través de la técnica de juicio de expertos por 5 docentes del área de las matemáticas, en la cual se utilizó una planilla de validez del contenido en la que se encuentran, la pertinencia, ítems y sugerencias (ver anexo N°3) (Flores Hole, s.f).

3.7.2 Juicio de expertos

Esta técnica se decidió aplicar con el objetivo de validar el diseño instruccional basado en el modelo ASSURE y la Educación Matemática Realista, para la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales de los estudiantes de 1er año de Educación Media General bajo la modalidad B-learning (Hurtado, 2021). El

Reconocimiento

juicio de expertos se llevó a cabo con dos docentes y un ingeniero en sistemas, desarrollándose a través de tres Escalas Likert, para evaluar lo siguiente; el contenido del diseño instruccional, el aspecto visual del aula virtual y la navegación del aula virtual (ver anexo N°2) (Flores, s.f).

Www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO IV

DISEÑO INSTRUCCIONAL

Reconocimiento

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

	programas y medios educativos	- Metodologías didácticas				o	
	Relacionados a la institución escolar	-Aspecto físico y arquitectónico del edificio Aulas de apoyo		Observación	Estudio de campo	- Lista de cotejo	

Fuente Propia

h. Toma de decisiones:

Por las razones expuestas anteriormente se decide realizar un proyecto tecno educativo, para la Enseñanza de Ecuaciones Lineales, el cual se apoyará del modelo instruccional ASSURE y la Educación Matemática realista bajo la modalidad B-Learning utilizando la plataforma Moodle para presentar los contenidos.

Www.bdigital.ula.ve

2. Estándares y objetivos de aprendizaje:

Al finalizar la secuencia del diseño instruccional, el estudiante será capaz de:

- Comprender el concepto de ecuación de ecuación lineal, su estructura y cómo se utiliza para representar relaciones matemáticas entre variables

- Interpretar situaciones del mundo real y formularlas como ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita, utilizando el lenguaje algebraico adecuado para resolver problemas prácticos

- Aplicar correctamente las operaciones algebraicas necesarias para despejar la incógnita y resolver ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita

Reconocimiento

- Utilizar las propiedades de las ecuaciones lineales para resolver y manipular ecuaciones de primer grado con una incógnita

- Valorar el uso de las ecuaciones lineales con una incógnita en la resolución de problemas, reconociendo su importancia y utilidad dentro del contexto matemático y real

3. Selección de métodos medios y materiales:

3.1 Métodos

En este diseño instruccional, se propone la integración de la teoría de la **Educación Matemática Realista (EMR)**, la cual postula que, la conexión de las matemáticas con el mundo real, permite que los estudiantes descubran el significado y utilidad a los conceptos abordados (Bressan, 2017; Freudenthal, 1991; Alarcón, 2019; Alarcón, 2024). De esta manera, los principios de la **EMR** se presentan a continuación:

Principio de actividad: Sustenta que el aprendizaje surge cuando los estudiantes participan activamente en este proceso educativo. Esto significa que los estudiantes deben involucrarse en actividades prácticas y de esta manera lograr el desarrollo del razonamiento crítico en la solución de problemas (Bressan, 2017; Freudenthal, 1991; Alarcón, 2019; Alarcón, 2024).

Www.bdigital.ula.ve

Principio de realidad: Este principio tiene su fundamento en que si la matemática surge como lo que Freudenthal denomina matematización (organización de la realidad), también el aprendizaje debe originarse en esa realidad. Además, explica que esta realidad no solo se refiere a lo existente, sino que también incluye lo imaginable, operable o razonable por los alumnos (Freudenthal, 1991; Bressan, 2017, Alarcón, 2019; Alarcón, 2024).

Principio de reinvención: Se basa en el proceso en el cual, el estudiante es capaz de apropiarse del conocimiento para la solución de problemas. Freeudenthal, (1991) hace alusión a la indagación profunda y la dialéctica, las cuales permiten que el estudiante avance en la búsqueda del conocimiento científico (Freudenthal, 1991; Bressan, 2017, Alarcón, 2019; Alarcón, 2024).

Reconocimiento

Principio de niveles: Este principio surge para completar la reinvención adoptando las ideas de Treffers (1987). Quién explica que los alumnos deben matematizar un contenido de la realidad para luego analizar su propia actividad matemática y a esto lo denomina como "matematización progresiva" pasando por el nivel situacional, referencial, general y formal. Estos en conjunto con estrategias, modelos y lenguajes de distinta categoría cognitiva y sin seguir una jerarquía estricta (Freudenthal, 1991; Bressan, 2017, Alarcón, 2019; Alarcón, 2024).

Nivel situacional: En este nivel se utiliza como estrategia el conocimiento de la situación para trabajar en el contexto o la situación real, usando de apoyo los conocimientos informales y la experiencia (Bressan, 2017).

Nivel referencial: Es aquí cuando surgen los modelos gráficos, descripciones, conceptos y procedimientos que sintetizan el problema, utilizando siempre la situación en particular (Bressan, 2017; Freudenthal 1991).

Nivel General: Este nivel se desarrolla a partir de la reflexión, indagación, exploración y generalización del nivel anterior, pero en este caso utilizando una visualización matemática como estrategia (Bressan, 2017; Freudenthal 1991).

Www.bdigital.ula.ve

Nivel formal: Es aquí donde se trabaja con los procedimientos y notaciones convencionales, es decir los procedimientos utilizados y aceptados en la matemática (Bressan, 2017; Freudenthal 1991).

Esta perspectiva teórica, sirvió de fundamento para el diseño de las estrategias de enseñanza. Por ejemplo, la estrategia de la elaboración de una balanza casera en el aula se basa en los principios de: a) actividad, ya que como se plantea la estrategia más adelante, cada estudiante debe participar activamente en todo el proceso, b) realidad, al utilizar un objeto común, la balanza casera se convierte en un ambiente operable en la mente del estudiante, c) reinvención, la manipulación del objeto y las anotaciones en el instrumento de observación, permiten que él estudiante empiece a generar hipótesis de lo observado lo que puede motivar su interés científico y d) el principio de niveles se encuentra presente a largo de la actividad, donde varios estímulos fomentan su aprendizaje. Así, como esta estrategia se presentan otras desde la plataforma Moodle (ver cuadro 2 y 3), de

Reconocimiento

estas se puede señalar la elaboración de un mapa mental a través de ciertos recursos ajustado también desde el modelo de Adquisición de conceptos, la App inventor para la comprobación de ciertos resultados, los vídeos de YouTube contextualizados para la solución de problemas, entre otros.

De este modo, la teoría orienta la selección de metodologías que no solo se enfocan en los propósitos de aprendizaje, sino que también optimizan los procesos cognitivos y sociales de los estudiantes, fomentando un aprendizaje significativo y duradero. Lo que coincide la teoría constructivista y el aprendizaje activo.

3.2 Medios y materiales

En cuanto a los medios y materiales concernientes al modelo ASURRE, se consideraron los recursos tecnológicos, didácticos y humanos fundamentales para el desarrollo de las actividades bajo la modalidad B-Learning. Respondiendo así, a los objetivos de aprendizaje, las características de los estudiantes y cubriendo los espacios presenciales y virtuales de aprendizaje, asistiendo el aprendizaje activo y aplicación de contextos reales para el estudiante.

www.bdigital.ula.ve

a) Diseño Instruccional del Aula Virtual (plataforma Moodle)

Objetivo General: Iniciar la discusión sobre las ecuaciones lineales con una incógnita

FIGURA 5. DISEÑO INSTRUCCIONAL DEL AULA VIRTUAL

Unidad III: Ecuaciones Lineales con una incógnita				
Objetivo terminal: Comprender las ecuaciones lineales con una incógnita				
Objetivos específicos (o indicadores)	**Contenidos**	**Modelo Instruccional**	**Estrategias metodológicas**	**Estrategias de evaluación**
Construir la definición de ecuaciones lineales con una incógnita	- El concepto de ecuaciones lineales - El concepto de	Modelo de	**Fase 1- Presentación de ejemplos:** - Elaboración de un	Actividad: Discusión del mapa mental elaborado sobre

Reconocimiento

	igualdad - Forma general de las ecuaciones lineales con una incógnita - Objetivo de resolver una ecuación - Concepto de variable - Interpretación del resultado de una ecuación	adquisición de conceptos	mapa mental a través de Exam time sobre la definición de ecuaciones lineales	las ecuaciones lineales con una incógnita Instrumento: Rúbrica
Resolver problemas contextualizados sobre ecuaciones lineales con una incógnita	- Concepto de ecuación lineal - Propiedades de la ecuación lineal - Operaciones básicas (Suma, resta, multiplicación y división) - Despeje de la incógnita - Solución de la ecuación - Verificación de la solución - Aplicación a		**Fase 2-** **Generación de hipótesis:** -Resolución de problemas sobre ecuaciones lineales con una incógnita **Fase 3- Análisis de las hipótesis:** -Discusión del concepto de ecuaciones lineales a través de la balanza **Fase 4 - Cierre:**	-Resolución de problemas sobre ecuaciones lineales con una incógnita Instrumento: Rúbrica

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

	problemas prácticos - Reflexión sobre los datos obtenidos		-Reflexión sobre ¿Cuáles son las ventajas de resolver ecuaciones lineales en la vida cotidiana? **Fase 5 - aplicación:** -Resolución de un cuestionario de preguntas abiertas sobre las siguientes interrogantes: 1. ¿En qué situaciones del día a día crees que se podrían utilizar ecuaciones lineales? Da ejemplos concretos 2. ¿Cómo te gustaría aplicar el concepto de ecuaciones lineales en el futuro en tu carrera profesional o en la vida cotidiana? 3. ¿En qué tipo de situaciones podría no ser útil resolver ecuaciones lineales? 4. ¿Qué significó para ti las actividades	Actividad: Resolución de una prueba escrita sobre ecuaciones lineales Instrumento: Prueba Objetiva

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

			realizadas con este tema?	

Fuente propia

FIGURA 6. DISEÑO TECNOLÓGICO

Pantalla N° 1	Unidad N° 3: **Ecuaciones lineales con una incógnita**	Secuencia Va a: pantalla 2	Tipo de archivos: - PDF	Nombre de cada archivo: - Guía de ecuaciones de primer grado con una incógnita - 100 Problemas resueltos sobre ecuaciones lineales con una incógnita
¿Qué desea transmitir en esta sección o pantalla? - Presentación de ejemplos - Generación de Hipótesis - Análisis de las hipótesis: - Cierre				
Diseño de la sección o pantalla: Encabezado con el nombre de la Unidad				
Elementos tecnológicos: - Enlace a Goconqr - Enlace a Documentos Pdf - Enlaces a Videos de YouTube - Enlace a Genially - Código QR para la App inventor				
Elementos gráficos: Fuente Times New Roman Tamaño: 14 para títulos en negrita, 12 para subtítulos en negrita y 12 para desarrollo del contenido Colores: Letra de color fucsia y fondo blanco Imagen interactiva sobre los criterios de evaluación y los materiales a considerar para la construcción de la balanza				

Fuente propia

Www.bdigital.ula.ve

3.3 Utilizar los medios y materiales

Secuencia de implementación (Modalidad B-Learning)

Esta propuesta está diseñada bajo la modalidad B-Learning para 25 estudiantes (pueden ser más o menos) de primer año de Educación Media General. La misma va a consistir en la elaboración de una balanza para

Reconocimiento

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

materiales, los criterios de evaluación para la actividad (estos también estarán en la plataforma Moodle) y se indica la siguiente instrucción: “Para la próxima clase, los estudiantes deberán, de manera individual, revisar y desarrollar las actividades propuestas en la plataforma Moodle en la **unidad 3, fase 1: presentación de ejemplos**” (ver cuadro 2).



Lista de materiales por grupo:

- Botellas de refresco de dos litros
- 2 Tinas pequeñas número 16
- 2 Pinturas al frio del color de su preferencia
- 1 clavo de $^{3}/_{4}$
- Dos tubos PCV de 30cm
- Argolla con gancho cerrado 11x46mm
- Silicón líquido o dos barras de silicón y una pistola de silicón
- 1 exacto o cúter
- Dos cortes de 80 cm de hilo de zapato
- 1 teléfono inteligente con la APP escáner inteligente

Www.bdigital.ula.ve

Criterios de evaluación:

Para los criterios de evaluación se pueden considerar los siguientes:

1. **Planificación y Organización**
   - Uso adecuado de los materiales y herramientas
   - Orden en la ejecución de las etapas de la actividad
2. **Creatividad e innovación**
   - Solución de problemas de manera creativa

Reconocimiento

- Originalidad en el diseño de la balanza

3. **Trabajo en equipo**
   - Participación activa de todos los estudiantes
   - División equitativa del trabajo y el manejo de materiales para la elaboración de la balanza.
   - Comunicación efectiva entre los miembros del grupo
4. **Reflexión y autoevaluación**
   - Capacidad para identificar aciertos y errores
   - Propuestas de mejora para futuras prácticas
5. **Seguridad y limpieza**
   - Uso adecuado de las herramientas
   - Mantenimiento de un espacio limpio y ordenado
6. **Tiempo de ejecución**
   - Eficiencia en el uso del tiempo asignado

Clase N· 2

Al inicio de esta clase, se les pedirá a los capitanes que utilicen la App escáner inteligente (pedida en lista de materiales), para escanear una imagen interactiva en la que se encuentran los pasos a seguir para la construcción de la balanza. En esta fase la participación del profesor será de supervisor y mediador en los casos que haga falta.

www.bdigital.ula.ve



Recursos:

https://view.genially.com/6701539c15c15067c8144d52/interactive-image-pasos-para-elaboracion-de-una-balanza

Reconocimiento



Clase N· 3

Www.bdigital.ula.ve

En esta clase el profesor comenzará utilizando la balanza, colocando objetos y pidiendo a los grupos que realicen lo mismo. Ante esto, se les dará un instrumento de observación estructurada y se les preguntará lo que observan en los siguientes casos:

1. Cuando se tiene una canica de un solo lado
2. Cuando se tienen 2 canicas de un lado y 1 canica del otro lado
3. Cuando se tienen 2 canicas de un lado y 2 canicas del otro

Para responder este instrumento se les dará un tiempo de 10minutos. Una vez pasado el tiempo, se retroalimentará con las respuestas correctas y de ser necesario se probará si a alguno no le ocurrió lo esperado. A partir de esto se comenzará la explicación de la definición de ecuación. Basándose en la idea principal de que es una igualdad.

Posterior a ello, se comenzará la explicación de la resolución de una ecuación, manteniendo el principio de que, si queremos quitar de un miembro de la igualdad

Reconocimiento

un número, debemos colocar ese mismo número con signo contrario en ambos miembros de la igualdad (5 minutos).

Seguidamente, se planteará un problema contextualizado donde cada estudiante deberá leer detenidamente para identificar datos, incógnitas y plantear la ecuación.

El problema puede ser el siguiente:

Mateo y Candace están vendiendo entradas para el partido de Futbol de la final de la copa América. Mateo vende entradas a 45$ cada una, mientras que Candace las vende en 50$ cada una. Si Mateo ha vendido 35 entradas y Candace ha vendido x entradas, y el total del dinero recaudado entre ambos es de 3575$, ¿Cuántas entradas ha vendido Mateo?

Estas son algunas preguntas que se pueden utilizar de guía:

- ¿Cuál es la incógnita en este caso?
- ¿Cuál cantidad es conocida y cuál no lo es?
- ¿Qué operación matemática se puede utilizar para representar las relaciones entre esas cantidades?

Www.bdigital.ula.ve

Análisis individual (15 minutos)

Instrucciones:

1. Lee detenidamente el problema con atención
2. Identifica la incógnita
3. Establece una relación matemática entre las cantidades. ¿Cómo se puede enunciar el total del dinero recaudado entre ambos?
4. Plantea la ecuación lineal que describe la situación

De ser necesario, se pueden hacer las siguientes preguntas a los estudiantes que aún no comprendan lo que deben hacer.

- ¿Cómo expresas el dinero que obtuvo Mateo?
- ¿Cómo expresas el dinero que obtuvo Candace?
- ¿Qué ecuación vincula esas dos cantidades con el total de dinero recaudado?

Reconocimiento

Asegúrese de que todos los estudiantes tengan planteada su ecuación y explica brevemente como se expresa. Inmediatamente, pídele a los estudiantes que resuelvan la ecuación, utilizando los conocimientos adquiridos en la explicación anterior (10 minutos).

Luego, resuelve y verifica los resultados con la ayuda de los estudiantes a través de preguntas.

Finalizada la explicación, se les enviará de tarea revisar la plataforma Moodle **(fase 2. Generación de hipótesis, ver cuadro 2)** la cual contiene un vídeo de YouTube y un archivo PDF con 100 problemas resueltos en donde se explica detalladamente cada uno. Con este material cada estudiante deberá resolver dos ecuaciones de la forma:

- $ax + b = c + d$
- $ax - (b + c) = d + e$

Para comprobar el resultado, podrán utilizar la App Inventor, la cual se encuentra en la misma plataforma. Igualmente, deberán resolver 10 problemas contextualizados que se encuentran en la guía de ejercicios.

Www.bdigital.ula.ve

Clase N·4

En los primeros 15 minutos de la clase se aclararán dudas sobre los ejercicios propuestos en la plataforma y posteriormente de manera individual se evaluarán los conocimientos adquiridos. Para esto se le pedirá a cada estudiante resolver 2 de ecuaciones, 2 problemas contextualizados y responder a las siguientes preguntas:

¿Qué aprendiste?

¿Cómo te sentiste?

Igualmente, se les debe indicar que para completar la evaluación de la unidad 3, deberán ingresar al aula virtual para revisar el material que se encuentra en la fase 3 análisis de hipótesis, observar los vídeos planteados, y responder a el foro virtual que se encuentra después. Además, responder el cuestionario de preguntas abiertas que se encuentra en la fase de cierre. Para hacer esto, tendrán 8 días a partir de esta clase.

Reconocimiento

4. Participación de los estudiantes

En esta fase se considera la participación activa del estudiante en el diseño del material, con el objetivo de recolectar observaciones que ayuden a mejorar los resultados de aprendizaje (Luzardo y Rondón, 2018). En cada una de las estrategias de aprendizaje se buscó la participación activa para cumplir con los principios de la **EMR** y el diseño instruccional ASUURE

5. Evaluación y revisión de la implementación

La evaluación y revisión de la implementación se encuentra detallada en la FIGURA 7. En esta se presentan las evaluaciones ya mencionadas en párrafos anteriores, pero considerando su secuencia lógica, el tipo de evaluación, la técnica o el instrumento, la modalidad (presencial/virtual), la estrategia metodológica y sus indicadores de logro.

FIGURA 7. ORGANIZACIÓN DE LAS EVALUACIONES DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL

Tipo de evaluación	**Momento de aplicación**	**Técnica/ instrumento**	**Indicadores de logro**	**Estrategia metodológica**	**Modalidad (presencial/virtual)**
Diagnóstico	Antes del inicio de la unidad 3	Cuestionario	-Identifica conocimientos previos sobre ecuaciones -Reconoce el uso del leguaje	Resolución de un Cuestionario mixto	Presencial

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

			ecuación		
Formativa 1	Clase 2	Observación participante	-Planifica y Organiza sus materiales con Creatividad e innovación -Trabaja en equipo -Reflexiona sobre su actividad -Utiliza los materiales de manera adecuada -Regula el tiempo de ejecución	Elaboración de una balanza casera	Presencial
Formativa 2	Después de la segunda clase	Rúbrica	-Interpreta correctamente el problema -Emplea adecuadamente el lenguaje algebraico en la solución de problemas -Resuelve de manera adecuada las ecuaciones	Resolución de problemas sobre ecuaciones lineales	Virtual
Sumativa 2	Clase 4	Cuestionario	Interpreta correctamente el problema -Emplea adecuadamente el lenguaje algebraico en	Resolución de una prueba escrita sobre ecuaciones lineales	Presencial

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

			la solución de problemas -Resuelve de manera adecuada las ecuaciones		
Coevaluación	Después de la clase 4	Cuestionario de preguntas abiertas	-Reflexiona sobre su proceso de aprendizaje	-Reflexión sobre su experiencia de aprendizaje en la modalidad (B-Learning) a través de un foro virtual (ver cuadro 2)	Virtual

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Resultados de la prueba diagnóstica sobre Ecuaciones Lineales (PCPEL)

Esta prueba fue aplicada con el objetivo de conocer el nivel de conocimientos que tenían los estudiantes de 1er año de educación media general sobre ecuaciones lineales con una incógnita, la constó de 20 preguntas, a las cuales se les asignó el valor de un valor de un punto cada una.

A continuación, se presenta la TABLA 1 tomada de la validez de contenido de dicha prueba por 5 expertos en el área, donde se muestra las competencias de aprendizaje y la relación que guarda con los contenidos y los ítems de la misma.

TABLA 1. ESPECIFICACIONES PARA LOS 20 ÍTEMS SOBRE ECUACIONES LINEALES

Competencias	Contenido	Ítems o interrogantes	Escala
Reconoce las ecuaciones lineales con una incógnita	Concepto de ecuación lineal con una incógnita	1, 2, 3, 4, 8	Numérica
Reconoce aspectos caracterizadores de la ecuación numérica y literal	Ecuación numérica y literal	5, 6, 7, 10	Numérica
Identifica y aplica las propiedades para resolver las ecuaciones	Despejes (propiedades)	9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	Numérica
Comprende la relación de equivalencia entre ecuaciones	Ecuaciones equivalentes	11	Numérica

Fuente: elaboración propia

www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

En la TABLA 2, se presentan los resultados de la prueba diagnóstica de la muestra de 11 estudiantes.

Ítems	Respuestas correctas	%	Respuestas incorrectas	%	Omisiones	%
#1	8	72,72%	3	27,27%	0	0
#2	6	54,54%	5	45,45%	0	0
#3	7	63,63%	4	36,36%	0	0
#4	1	9,09%	9	81,81%	1	9,09%
#5	9	81,81%	2	18,18%	0	0
#6	4	36,36%	7	63,63%	0	0
#7	4	36,36%	7	63,63%	0	0
#8	3	27,27%	8	72,72%	0	0
#9	4	36,36%	7	63,63%	0	0
#10	11	100%	0	0%	0	0
#11	5	45,45%	6	54,54%	0	0
#12	6	54,54%	5	45,45%	0	0
#13	10	90,90%	1	9,09%	0	0
#14	4	36,36%	7	63,63%	0	0
#15	6	54,54%	5	45,45%	0	0
#16	1	18,18%	8	81,81%	2	18,18%
#17	4	36,36%	7	63,63%	0	0
#18	1	9,09%	10	90,90%	1	0
#19	5	45,45%	5	45,45%	1	0
#20	3	27,27%	8	72,72%	0	0
Total	103	46,81%	116	52,27%	5	18,27%

Www.bdigital.ula.ve

TABLA 2. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en la TABLA 3 se puede observar los hallazgos obtenidos en la prueba diagnóstica, conforme a las competencias descritas en la tabla 1.

Reconocimiento

TABLA 3. RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA SEGÚN LAS COMPETENCIAS

Competencias	Respuestas correctas	%	Respuestas incorrectas	%	Omisiones	%
Reconoce las ecuaciones lineales con una incógnita	25	45,45%	29	52,72%	1	1,82
Reconoce aspectos caracterizadores de la ecuación numérica y literal	28	63,63%	16	36,37%	0	0
Identifica y aplica las propiedades para resolver las ecuaciones	44	40%	64	58,2%	2	1,8%
Comprende la relación de equivalencia entre ecuaciones	5	45,45%	6	54,54%	0	0

Www.bdigital.ula.ve

Fuente: Elaboración propia

5.1.1 Descripción de los resultados de la prueba diagnóstica

Según la información contenida en la TABLA 3, se describen los siguientes aspectos:

a. Respecto a la competencia reconoce las ecuaciones lineales con una incógnita en la muestra tomada de 11 estudiantes, el 45,45% de las respuestas son correctas, mientras que el 52,52% son incorrectas y el 1,82% son omisiones.
b. En lo que concierne a la competencia reconoce aspectos caracterizadores de la ecuación numérica y literal, en la muestra tomada de 11 estudiantes, el 63,63% de las respuestas son correctas, mientras que el 36,37% de las respuestas son incorrectas.

Reconocimiento

c. Referente a la competencia identifica y aplica las propiedades para resolver las ecuaciones, en la muestra tomada de 11 estudiantes, el 40% de las respuestas son correctas, mientras que el 58,2% de las respuestas son incorrectas y el 1,8% de las respuestas son omisiones.
d. En relación a la competencia comprende la relación de equivalencia entre ecuaciones, en la muestra tomada de 11 estudiantes, el 45,45% de las respuestas son correctas, mientras que el 54,54% de las respuestas son incorrectas.

5.1.2 Análisis de los resultados de la prueba Diagnóstica

Estos resultados obtenidos de la muestra de 11 estudiantes, revelan que el 52, 52% son incorrectas y el 1,82% son omisiones, lo que indica un bajo nivel de dominio en la definición de las ecuaciones lineales con una incógnita. Del mismo, modo el reducido porcentaje de omisiones (1,82%) muestra que, los estudiantes tienen disposición por responder, pero presentan dificultades en la definición de ecuaciones lineales con una incógnita. Esto indica que la mayoría de los estudiantes se encuentran entre el **nivel referencial** y **situacional** del **principio de niveles** de la **EMR,** debido a que los estudiantes aún se apoyan en conceptos informales o incompletos que les impide llegar al nivel formal concepto.

Www.bdigital.ula.ve

Por otra parte, el 36, 37% de las respuestas incorrectas en la segunda competencia, puede indicar que, aunque la mayoría de los estudiantes lograron reconocer los aspectos caracterizadores de las ecuaciones numéricas y literales. Existe, un número significativo que presenta dificultades parciales en la misma. Esto muestra que, los participantes se encuentran entre el **nivel referencial** y el **nivel general**, conforme al **principio de niveles** de la **EMR,** puesto que, aun presentan dificultades parciales al abstraer los conceptos a un nivel general, en el cual, ya debieron identificar los elementos esenciales (igualdad, términos semejantes, incógnitas, miembros, entre otros).

Asimismo, con el 58,2% de las respuestas incorrectas y el 1,8% de respuestas omitidas se puede deducir que, los estudiantes tienen un nivel bajo de conocimientos en la aplicación y uso de las propiedades para resolver ecuaciones lineales con una incógnita. Además, igual que en la primera competencia el poco porcentaje de omisiones muestra que, los estudiantes tienen disposición por responder, pero presentan dificultades en la solución de ecuaciones. Esto

Reconocimiento

refuerza aún más que los estudiantes se encuentran en un **nivel referencial**, debido a que muestra una dificultad significativa para pasar a niveles superiores de la **EMR.** Desde esta perspectiva, los estudiantes se basan en conceptos informales o incompletos que les impide generalizar, aplicar correctamente algoritmos y notaciones propias del nivel formal.

Por último, con el 54,54% de respuestas incorrectas en la competencia cuatro, se puede decir que, más de la mitad de los estudiantes tienen dificultades en la comprensión de las ecuaciones equivalentes. Lo que revela que no comprenden el principio de equivalencia algébrica que surge del axioma fundamental de las ecuaciones, en consecuencia, no han logrado generalizar el concepto y, por tanto, no han alcanzado el nivel formal del **principio de niveles** de la **EMR.** Se encuentran entre un nivel **referencial y general**, pero no han consolidado el razonamiento algebraico propio del nivel formal.

Estos hallazgos, indican que los estudiantes no consolidaron de manera adecuada los conocimientos sobre ecuaciones lineales con una incógnita. Más aún, permiten inferir que los estudiantes se encuentran en un nivel intermedio (situacional y referencial) con ciertos avances al nivel general. En este sentido, se considera pertinente fortalecer estrategias instruccionales que permitan la reflexión, el razonamiento lógico matemático, la modelación progresiva y la formalización del lenguaje matemático.

www.bdigital.ula.ve

5.2. Validación de la propuesta

5.2.1 Resultados de la validación del contenido del diseño instruccional sobre ecuaciones lineales

A continuación, se presenta la TABLA 4 correspondiente a los resultados obtenidos en la escala Likert. Donde N representa el número de jueces que seleccionó cada una de las alternativas (Bueno, Regular, Deficiente).

Reconocimiento

TABLA 4. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN DEL CONTENIDO DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL

Nº	Indicadores	Valoración					
		Bueno		Regular		Deficiente	
		N	%	N	%	N	%
1	Los contenidos matemáticos enunciados se ajustan al rigor lógico matemático.	2	66.67			1	33.33
2	La secuencia de los contenidos es pertinente, de acuerdo con el orden secuencial y lógico matemático-geométrico.	3	100				
3	La secuencia de las fases del modelo de adquisición de conceptos (Fase: 1-2-3-4-5), implicados en el desarrollo de las actividades, son adecuados.	3	100				
4	Hay coherencia lógica en todo el diseño instruccional.	3	100				
5	Los objetivos y competencias del diseño instruccional podrían ser logrados por medio de la implementación del mismo.	3	100				
6	Las actividades propuestas tienen factibilidad de ser aplicadas.	3	100				
7	Las estrategias metodológicas estimulan a la curiosidad y necesidad de aprender sobre sólidos geométricos.	3	100				
8	Los materiales manipulativos propuestos son pertinentes.	2	66.67	1	33.33		
9	Los recursos tecnológicos son adecuados para cada actividad	2	66.67	1	33.33		
10	Las evaluaciones propuestas para cada una de las estrategias metodológicas son adecuadas.	3	100				

Www.bdigital.ula.ve

A partir de los resultados obtenidos en esta aplicación, se realizó el cálculo del coeficiente de validez de contenido propuesto por Hernández Nieto (2002). Este proceso se describe en la Figura 8.

Reconocimiento

Figura 8: Validación del contenido del diseño instruccional sobre ecuaciones

JUEZ / INDICADOR	JUEZ 1		JUEZ 2	JUEZ 3	$\sum xi/_j$	$CVC_i = \frac{\sum xi/_j}{Vmx}$	$P_{ei} = \left(\frac{1}{j}\right)^j$	$CVC_{ic} = CVC_i - P_{ei}$
1	1		3	3	2.33	0.78	0,03704	0,74296
2	3		3	3	3	1	0,03704	0,963
3	3		3	3	3	1	0,03704	0,963
4	3		3	3	3	1	0,03704	0,963
5	3		3	3	3	1	0,03704	0,963
6	3		3	3	3	1	0,03704	0,963
7	3		3	3	3	1	0,03704	0,963
8	2		3	3	2.67	0.89	0,03704	0,853
9	2		3	3	2.67	0.89	0,03704	0,853
10	3		3	3	3	1	0,03704	0,963
	$\sum CVC_{ic}$							9.19

lineales con una incógnita

Para el cálculo del coeficiente de validez de contenido se establece los rangos indicados en la Figura 9.

www.bdigital.ula.ve

Figura 9: Puntuación asignada a cada categoría

Categoría	Rangos
Bueno	3
Regular	2
Deficiente	1

Donde,

CVC_{ic}= Coeficiente de Validez de Contenido de cada Ítem

CVC_i = Coeficiente de validez de Contenido sin corrección por concordancia aleatoria

$\sum xi/_j$ = media de las puntuaciones de los jueces participantes para cada ítem

Vmx = puntuación máxima que el ítem podría alcanzar.

Reconocimiento

P_{ei}= error asignado a cada ítem

j = número de expertos participantes

El cálculo del Coeficiente de Validez de Contenido Total = CVC_t

$$CVC_t = \frac{\sum CVCic}{N}$$

$$CVC_t = \frac{9{,}19}{10} = 0{,}919$$

$$CVCtc = CVC_t - P_{ei}$$

$$CVCtc = 0{,}919 - 0{,}03704 = 0{,}882$$

En este sentido como $(C.V.C)_{tc} = 0.882 \geq 0.8$, se tiene que el contenido del diseño instruccional sobre ecuaciones lineales es válida.

5.2.2 Resultados de la validación del aspecto visual del aula virtual

www.bdigital.ula.ve

A continuación, se presenta la TABLA 5 correspondiente a los resultados obtenidos en la escala Likert. Donde N representa el número de jueces que seleccionó cada una de las alternativas (Bueno, Regular, Deficiente).

TABLA 5. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN DEL ASPECTO VISUAL DEL AULA VIRTUAL

Nº	Indicadores	Valoración					
		Bueno		Regular		Deficiente	
		N	%	N	%	N	%
1	El espacio en la pantalla es usado adecuadamente.	3	100				
2	El formato de pantallas establecido es consistente.	3	100				
3	La cantidad de material por pantalla es adecuada.	3	100				
4	El uso del color es adecuado.	2	66.67	1	33.33		
5	Las páginas son atractivas.	1	33.33	2	66.67		
6	Las imágenes presentadas son consecuentes con el tema planteado.	2	66.67	1	33.33		
7	La tipografía utilizada es adecuada (tipo, color y tamaño).	1	33.33	2	66.67		

Fuente: Monsalve (2012)

Reconocimiento

Con los resultados arrojados en esta aplicación, se realizó el cálculo del coeficiente de validez de contenido propuesto por Hernández Nieto (2002). En la Figura 10, se muestra este proceso.

JUEZ / INDICADOR	JUEZ 1	JUEZ 2	JUEZ 3	$\sum xi/_j$	$\frac{CVC_i}{\sum xi/_j} = \frac{\sum xi/_j}{Vmx}$	$P_{ei} = \left(\frac{1}{j}\right)^j$	$CVC_{ic} = CVC_i - P_{ei}$
1	3	3	3	3	1	0,03704	0,963
2	3	3	3	3	1	0,03704	0,963
3	3	3	3	3	1	0,03704	0,963
4	3	2	3	2,67	0,89	0,03704	0,853
5	3	2	2	2,33	0,77	0,03704	0,733
6	3	3	2	2,67	0,89	0,03704	0,853
7	3	2	2	2,33	0,77	0,03704	0,733
$\sum CVC_{ic}$							6.061

Figura 10: Validación del aspecto visual del aula virtual

$CVC_t = \frac{6,061}{7} = 0,87$

Www.bdigital.ula.ve

$CVCtc = 0,87 - 0,03704 = 0,833$

En este sentido como $(C.V.C)_{tc} = 0,833 \geq 0.8$, se tiene que el aspecto visual del aula virtual es válida.

5.2.3 Resultados de la validación de la navegación del aula virtual

En la TABLA 6, se muestran los resultados obtenidos en la escala Likert. Donde N representa el número de jueces que seleccionó cada una de las alternativas (Bueno, Regular, Deficiente).

Reconocimiento

TABLA 6. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN RESPECTO A LA NAVEGACIÓN DEL AULA VIRTUAL

Nº	Indicadores	Valoración					
		Bueno		Regular		Deficiente	
		N	%	N	%	N	%
1	Las instrucciones de las acciones están claramente establecidas.	3	100				
2	Los enlaces establecidos son consistentes.	3	100				
3	La interacción de los usuarios es relevante.	3	100				
4		3	100				
5	La ubicación de los elementos de navegación es adecuada.	3	100				
6	Los elementos de navegación están claramente definidos.	3	100				
7	La información de las lecciones está debidamente estructurada.	3	100				
	Las lecciones permiten el acceso adecuado a los recursos educativos.						

www.bdigital.ula.ve

Fuente: Monsalve (2012)

Con los resultados arrojados en esta aplicación, se realizó el cálculo del coeficiente de validez de contenido propuesto por Hernández Nieto (2002). En la Figura 11, se muestra este proceso.

JUEZ / INDICADOR	JUEZ 1	JUEZ 2	JUEZ 3	$\sum xi/_j$	$CVC_i = \frac{\sum xi/_j}{Vmx}$	$P_{ei} = \left(\frac{1}{j}\right)^j$	$CVC_{ic} = CVC_i - P_{ei}$
1	3	3	3	3	1	0,03704	0,963
2	3	3	3	3	1	0,03704	0,963
3	3	3	3	3	1	0,03704	0,963
4	3	3	3	3	1	0,03704	0,963
5	3	3	3	3	1	0,03704	0,963
6	3	3	3	3	1	0,03704	0,963
7	3	3	3	3	1	0,03704	0,963
$\sum CVC_{ic}$							6,741

Reconocimiento

Figura 11: Validación de la navegación del aula virtual

$CVC_t = \frac{6{,}741}{7} = 0{,}963$

$CVCtc = 0{,}963 - 0{,}03704 = 0{,}92596$

En este sentido como $(C.V.C)_{tc} = 0{,}92596 \geq 0.8$, se tiene que la navegación del aula virtual es válida.

5.2.4 Resultado del cuadro de opinión personal sobre el aula virtual

El 100% de los jueces opina que la calidad del aula virtual es buena. Sin embargo, señalan algunas sugerencias para mejorarla. Estas se presentan a continuación:

- Creo que algunos videos deberían ser de tú autoría, le daría más creatividad y originalidad a la propuesta
- Algunas de las imágenes se ven como distorsionadas como si al momento de aumentarle el tamaño se distorsionó, lo cual conlleva a que visualmente no se vean muy llamativas
- El tamaño de la letra puedes probar subiendo un punto su tamaño y de la misma manera identificar cuando estas iniciando una categoría, por ejemplo, en la fase 1 donde dice video puedes probar como sugerencia colocarla en negrita, cursiva como para hacer notar diferencia
- Ya como algo personal no sé si para tu defensa vas a presentar solo el tema 3, podría ser bueno que coloques información en tu página principal o zona vital del curso esto no te afecta para la validación, pero si puede verse mejor al momento de ingresar, por tal motivo así solo con hacer estas pequeñas sugerencias es completamente recomendada su uso

Www.bdigital.ula.ve

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Validación del diseño instruccional sobre las ecuaciones lineales con una incógnita

Reconocimiento

Para la validación del diseño instruccional se utilizó la técnica de juicio de expertos y como instrumento la escala Likert. En total, se aplicaron tres escalas Likert, la primera concerniente al contenido, la segunda referida al aspecto visual del aula virtual y la tercera relacionada con la navegación dentro del aula. Para la validación se contó con la participación de tres expertos en el área, dos de ellos especialistas en matemática, uno enseña a estudiantes de educación media general y el otro lo hace en la Universidad de Los Andes Mérida Venezuela. Por otro lado, el tercer experto es ingeniero en sistemas y es profesor en la Maestría de MEIDI.

Para ello, se aplicó el coeficiente de la validez de contenido propuesto por Hernández Nieto (2002), utilizando los datos obtenidos en cada escala Likert. En la escala 1 referida a la validez del contenido del diseño instruccional se obtuvo un coeficiente de la validez de contenido de 0,88. En la escala 2 correspondiente al aspecto visual del aula virtual se obtuvo un 0,83 y en la escala 3 relacionada con la navegación del aula virtual, un 0,92. En los tres casos, se puede concluir que el diseño instruccional se considera válido para la enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales con una incógnita. También es importante recalcar que fueron consideradas todas las sugerencias hechas por los jueces y, por lo tanto, el aula virtual se modificó en función de cada aspecto mencionado en el apartado de resultados de la opinión personal sobre el aula virtual.

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES

Esta investigación se centró en la elaboración de un diseño instruccional basado en el modelo ASURRE y la Educación Matemática Realista para la enseñanza aprendizaje de ecuaciones lineales con una incógnita a estudiantes de primer año de Educación Media General bajo la modalidad B-Learning. Para ello, se aplicó un test con el objetivo de diagnosticar los conocimientos que tenían los estudiantes de primer año de educación media general sobre las ecuaciones lineales con una incógnita. En el cual, se pudo determinar de manera general un 52, 27% de respuestas incorrectas y un 18,27% de omisiones, lo que indica la necesidad de integrar estrategias de enseñanza-aprendizaje que respondieran de manera efectiva a la comprensión de este contenido, de esta manera se pudo cumplir con el **OE1.**

Www.bdigital.ula.ve

Considerando los aspectos particulares del diagnóstico realizado, como las deficiencias evidenciadas en las competencias, en la cual, los estudiantes se encuentran en un nivel intermedio entre **situacional y referencial** con ciertos avances al nivel **general** dentro del principio de niveles de la **EMR**. Se combina el aprendizaje activo en un contexto real, planteando estrategias de enseñanza-aprendizaje que se ajustan a la **EMR** y la tecnología digital para el estudio de este contenido en profundidad, considerando su fundamento y fomentando en el estudiante el razonamiento lógico matemático. Con ello, se dio cumplimiento al **OE2** de la presente investigación.

El diseño elaborado en este estudio, contribuye en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, ya que plantea el uso de

Reconocimiento

herramientas tecnológicas las cuales podrían ayudar a que el aprendizaje se personalice un poco más, y a su vez, que el estudiante internalice el buen uso de la tecnología para fines educativos. Todo esto, en un ambiente visualmente agradable y de fácil acceso con instrucciones claras. La modalidad semipresencial (B-Learning) puede ayudar al estudiante a consolidar el conocimiento, profundizando en el estudio de las ecuaciones desde su hogar de manera interactiva.

Por otro lado, las clases presenciales planteadas en este diseño permiten el acercamiento con los compañeros y el docente. El cuál, apoya el desarrollo social del estudiante en esta etapa de su vida y genera un espacio en el que el docente puede guiar en tiempo real al estudiante. De esta forma, se concretó el **OE3** planteado.

La validación de este diseño instruccional por parte de los expertos mostró en promedio un coeficiente de validez de contenido de 0,88 el cual, refleja un alto nivel de pertinencia y coherencia entre los componentes instruccionales. Asimismo, al considerar las sugerencias hechas por los expertos se puede concluir que es válida para ser implementada. Esto permitió alcanzar el **OE4** y con este lograr el objetivo general de la presente investigación.

www.bdigital.ula.ve

Es importante destacar que esta propuesta se adapta a las necesidades de los estudiantes tomados como muestra en dicho estudio. Por lo tanto, es viable en cuanto a los recursos y el tiempo para dicha aplicación. Sin embargo, si se desea aplicar a otro grupo de estudiantes, es necesario hacer un estudio previo de la viabilidad para analizar si se cuenta con los recursos necesarios para dicha aplicación. Tales como teléfonos inteligentes, computadoras e internet para poder trabajar en la plataforma.

Igualmente, se pueden establecer ajustes o mejoras una vez aplicado y analizado los resultados.

"La educación no es el aprendizaje de hechos, sino el entrenamiento de la mente para pensar" (Einstein, 1921).

Reconocimiento

Recomendaciones

A los profesores de matemáticas:

- Estudiar la viabilidad de esta propuesta según los recursos tecnológicos y servicios básicos con los que cuenta tanto la institución educativa como los estudiantes.
- Implementar la propuesta y analizar los resultados obtenidos para mejoras de la misma.

www.bdigital.ula.ve

A nivel Gubernamental:

- Mejorar las condiciones salariales de los profesores para que puedan tomarse el tiempo de crear diseños instruccionales efectivos.
- Mejorar los servicios públicos como la luz y el acceso a internet para que los estudiantes y profesores puedan utilizar todas las herramientas virtuales de manera efectiva.
- Considerar propuestas como esta que contribuyen al desarrollo de prácticas didácticas encaminadas a la enseñanza y aprendizaje de una matemática realista, aprovechando el uso de las tecnologías emergentes.

Reconocimiento

REFERENCIAS

Alarcón Molina, D. (2019). *El teorema de Pitágoras desde el punto de vista realista*. [tesis inédita]. Universidad de Los Andes.

Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación introducción a la metodología científica*.

Baldor, A. (2007). Álgebra. México: Grupo Patria Cultural, S.A. de C.V.

Batanero, Godino y Font. (2003). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Consultado el 25 de Julio del 2022 en: https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf.

Batista, P, Fernández, C y Hernández Sampieri, R. (2010). *Metodología de la Investigación.* (Quinta edición). México, D.F: McGraw-Hill.

Batista, P, Fernández, C y Hernández Sampieri, R. (2003). Metodología de la Investigación. México, D.F: McGraw-Hill.

Benitez Lima, M. (2010). El modelo de diseño instruccional ASSURE aplicado a la educación a distancia. *Revista académica de investigación,* (1), 1-13. *https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7302838*

Betanco Vásquez, M. (2019). *Aulas virtuales: su efectividad en el proceso enseñanza-aprendizaje en estudiantes de UNAN-Managua FAREM- Estelí*. Consultado en: https://doi.org/10.5377/multiensayos.v5i9.9427.

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

Brunett Zarza, K., Lira García, A., Zarza Villegas, S., Giles Díaz, R, y López González, A. (2024). Relevancia del diseño instruccional en ambientes virtuales de aprendizaje: estudio comparativo. *Revista RedCA, 7*(19), 109-136. https://www.redalyc.org/journal/7487/748779578006/html/

Chavaría Arroyo, G. (2018). Dificultades en el aprendizaje de problemas que moldean con ecuaciones lineales: El caso de estudiantes de octavo nivel del colegio de Heredia. *Uniciencia, 28* (2), 15-44. www.revistas.una.ac.cr/uniciencia.

Chávez Calderon, P., Ruiz Pulig, N., Guagcha Yautibug, C., Quituisaca Guaman, C. y Pilco Cajo, E. (2025). La gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje de ecuaciones, utilizando Wordwall en estudiantes de décimo año. *LATAM revista latinoamericana de ciencias sociales y humanidades, Asunción Paraguay, VI* (2), 729-743.

Dalcin, M., y Olave, M. (2007). Ecuaciones de primer grado: su historia. Consultado el 10 de agosto de 2022 en: http://funes.uniandes.edu.co/5170/1/DalcinEcuacionesALME2007.pdf.

www.bdigital.ula.ve

Ertmer, P y Timothy, N. (1993). conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance Improvement Quarterly, 6*(4), 50-72. https://www.galileo.edu/faced/files/2011/05/1.-ConductismoCognositivismo-y-Constructivismo.pdf

Flores, H. (s.f.). *Manual de técnicas e instrumentos para la Investigación Educativa*.

Freudenthal, H. (1991). Revisiting mathematics education.Dordrectht: Kluwer Academic Publishers.

Hurtado, J. (2012). *El proyecto de investigación*. (Séptima edición). Venezuela: Sypal.

Hurtado, J. (2021). *La validez por juicio de expertos en investigación*. Consultado el 12 de noviembre del 2023 en:

Reconocimiento

https://investigacionholistica.blogspot.com/2021/08/la-validez-por-juicio-deexpertosen.html#:~:text=La%20validaci%C3%B3n%20por%20juicio%20de%20expertos%20es%20una%20t%C3%A9cnica%20basada,pertenencia%20de%20cada%20%C3%ADtem%20ª.

Hurtado León, I y Toro Garrido, J. (1998). *Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio.* EPISTEME CONSULTORES ASOCIADOS C.A.

Islas Torres, C. (2014). El B-learning: un acercamiento al estado del conocimiento en Iberoamérica, 2003-2013. *Apertura. 6* (1), 357-500.

Garrido Raad, D., Rios Delgado, L. (2024). Obstáculos de implementación del diseño instruccional e impacto en el aprendizaje en la educación a distancia: una revisión sistemática. Telos: *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 26*(3), 1007-1020. www.doi.org/10.36390/telos263.14

Goin, M. (2015). *Estrategias didácticas en Entornos Virtuales para capacitación en Matemática como Articulación entre la Escuela Media y la Universidad Nacional de Río Negro.* Consultado el 5 de agosto del 2022 en: https://www.unpa.edu.ar/sites/default/files/publicaciones_postgrado_adjuntos /Tesis%20Final%20Martin%20Goin.pdf.

Www.bdigital.ula.ve

Gómez López, L. (2008). Las determinantes de la práctica educativa. *Universidades, 2* (38), 29-39. https://biblat.unam.mx/hevila/UniversidadesMexicoDF/2008/no38/4.pdf.

Iglesias, J. (2014). ¿Cómo influye la moda en el comportamiento de los adolescentes? *ADOLESCERE Revista de Formación Continuada de la Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia 3* (1), 57-66. https://www.adolescenciasema.org/ficheros/REVISTA%20ADOLESCERE /vol3num12015/5766%20Como%20influye%20la%20moda%20en%20el%20 comportamiento.pdf.

Reconocimiento

Mateo, M. (2018). *Dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas de ecuaciones de primer grado con una incógnita en segundo básico.* Consultado el 27 de julio de 2022 en: http://biblio3.url.edu.gt/publijrcifuente/TESIS/2018/05/86/Mateo-Marta.pdf.

Monsalve, V. (2012). *Entorno virtual de aprendizaje de la geometría destinado a estudiantes del primer semestre de la carrera de Educación Mención Matemática de la Universidad de Los Andes* [Tesis de Maestría] en la maestría en Educación mención informática y Diseño Instruccional de La Universidad de Los Andes, Mérida.

Núñez Barriopedro, E., Monclúz, I. y Ripoll, R. (2019). El impacto de la utilización de la modalidad B-Learning en la educación superior. *Revista de educación alteridad, 14*(1), 26-39. https://doi.org/10.17163.alt.v14n1.2019.02

López, M. (2015). *Propuesta didáctica para la enseñanza de Ecuaciones Lineales Mediada por Ambientes Virtuales en el Grado Noveno de la Institución Educativa Ana de Castrillón.* Consultado el 04 de agosto del 2022 en: https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55772/54259283.2016.pdf? sequence=1&isAllowed=y.

Luzardo, H y Rondón, Y. (2018). *Una mirada al diseño instruccional.* Consultado el 25 de Julio de 2022 en: https://www.researchgate.net/profile/Hendry-J-Luzardo-M2/publication/328913797_libro_una_mirada_al_diseno_instruccional/links/5beaf49192851c6b27bcf15e/libro-una-mirada-al-diseno-instruccional.pdf.

Parra, L, Riveros, F y Vargas, J (2020). *Educación matemática realista y Entornos interactivos para determinar el nivel cognitivo de estudiantes universitarios a partir del concepto de la integral definida y sus*

Www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

aplicaciones en ingeniería. Consultado el 04 de agosto del 2022 en: http://www.revistaespacios.com/a20v41n26/a20v41n26p30.pdf.

Pérez, G. (2013). *Uso y abuso de tecnologías en adolescentes y su relación con algunas variables de personalidad, estilos de crianza, consumo de alcohol y autopercepción como estudiante.* Consultado el 19 de mayo en: https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/219/Garrote_P%E9rez_de_Alb%E9niz.pdf;jsessionid=4FEBD93F7FE4EA9D8976D9F17AF8ED36?sequence=1.

Pizarro, P, Santana, L y Vial, B. (2013, junio). La participación de la familia y su vinculación en los procesos de aprendizaje de los niños y niñas en contextos escolares. *Diversitas: Perspectivas en Psicología, vol. .9,* núm.2, pp. 271-287. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67932397003.

www.bdigital.ula.ve

Pulido, A. (2013). La generación sacrificada Problemas de infancia y juventud en un mundo globalizado. Universidad de los Andes.

Ramírez Sosa, M. y Peña Estrada, C. (2023). B-learning para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 15*(2), 5-16. https://doi.org/10.37843/rted.v15i2.309

Reyes Pacheco, E., Becerra García, E., y Quintana Pacheco, K., (2022). B-learning como estrategia pedagógica extracurricular de refuerzo académico para estudiantes de bachillerato internacional, *593 Digital Publisher CEIT, 7*(4), 17-35 https://doi.org/10.33386/593dp.2022.4.1077

Rodríguez, E. (2013). Nociones de la teoría matemática realista. Ejemplo de ecuaciones diferenciales. Tomado el 19 de diciembre de 2017 en: http://publicaciones.urbe.edu/index.php/REDHECS/article/viewArticle

Reconocimiento

/2660/3951. https://revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/470

Rugana García, M. y Herrera Castrillo, C. (2022). Estudio del modelo Instruccional ASURRE como estrategia de aprendizaje en probabilidades. *Revista Iberoamericana De Educación Matemática, 18* (65), 1-18.

Ruiz, J. (2008). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática*. Revista Iberoamericana de Educación, vol.* ISSN: 1681-5653 n.º 47/3. https://rieoei.org/historico/deloslectores/2359Socarras-Maq.pdf.

Sarmiento Díaz, J. y Wilchez Sánchez, W. (2024). *Diseño de un objeto virtual de aprendizaje (ova) para la enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones lineales en la educación básica y media durante la época de postpandemia en colombia.* [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Pedagógica Nacional.

Tarazona Suárez, J. (2012). Generalidades del diseño instruccional. *INVENTUM,* (12), 37-41. file:///C:/Users/User/Downloads/oariza,+Inventum+N12+-+Articulo+5.pdf

Troyano, J. (2017). Propuesta de orientación didáctica “r&f trigonométricas” para la enseñanza de la trigonometría en la formación inicial de profesores. [Tesis de licenciatura inédita]. Universidad de Los Andes, Venezuela.

www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

Www.bdigital.ula.ve

ANEXOS

Reconocimiento

ANEXO 1.

Universidad de los Andes

Facultad de Humanidades y Educación

Maestría en Educación Mención Informática y Diseño Instruccional

www.bdigital.ula.ve

Mérida-Venezuela

Prueba de Conocimientos Previos sobre Ecuaciones Lineales

Fecha: _____ Nombres y Apellidos:

_____

Cédula: _____ Sexo: _____ Edad: _____

Institución: _____

Instrucciones Generales:

a. Usar lápiz de grafito.
b. Leer detalladamente cada pregunta y responderla.
c. En caso de tener dudas preguntar a la persona encargada de realizar la prueba
d. La prueba debe ser respondida en un máximo de 90 minutos.
e. No usar calculadora.

Instrucciones específicas: A continuación, se le presenta un conjunto de 30 preguntas de selección múltiple con cuatro opciones de repuesta, encierre con círculo la alternativa que considere sea la correcta:

1. **Indica cuál de las siguientes expresiones es una ecuación:**

$a)\ 2x + 3 > 3x - 2$
b) $2x + 3 \neq 3x - 2$
c) $2x + 3 = 3x - 2$

Reconocimiento

d) Ninguna de las anteriores

2. Una ecuación está compuesta por:

a) Una o varias cantidades llamadas incógnitas

b) Una o varias cantidades desconocidas llamadas incógnitas y que sólo se verifica para determinados valores de las incógnitas

c) Una o varias cantidades llamadas incógnitas y números reales

a) Ninguna de las anteriores

3. Se llama primer miembro de una ecuación a:

a) La expresión que se encuentra en la izquierda

b) La expresión que se encuentra en la derecha

c) Ninguna de las anteriores

4. Los términos de una ecuación son:

a) Los trinomios que forman cada uno de los miembros de una ecuación

b) Los monomios que forman cada uno de los miembros de una ecuación

c) Los binomios que forman cada uno de los miembros de una ecuación

d) Ninguna de las anteriores

5. Indique cuál de las siguientes ecuaciones es una ecuación numérica:

$a)\ 4x - 5 = x + 4$

b) $3x + 2a = 5b - bx$

$c)\ 3x + 2a = 5b - bx\ ;\quad donde\ a = 2\ \ y\ b = 3$

d) Ninguna de las anteriores

Www.bdigital.ula.ve

6. Indique cuál de las siguientes ecuaciones es una ecuación literal:

$a)\ 3x + 2a = 5b - bx$

$b)\ 4x - 5 = x + 4$

$c)\ 3x + 2a = 5b - bx\ ;\quad donde\ a = 2\ \ y\ b = 3$

d) Ninguna de las anteriores

7. Ecuación entera:

$a)\quad \frac{3x}{1} - \frac{1}{5} + 2x = \frac{5}{4}$

b) $4x - 5 = x + 4$

$c)\ \frac{3x}{2} + \frac{6x}{5} = 5 + \frac{x}{5}$

d)Ninguna de las anteriores

8. Grado de una ecuación:

a) Es el menor exponente que tiene la incógnita de la ecuación

b) Es el mayor exponente que tiene la incógnita de la ecuación

c) Es el exponente de uno de sus términos

d) Ninguna de las anteriores

9. Resolver una ecuación es:

Reconocimiento

a) Es despejar uno de sus términos
b) Es hallar el valor que simplifica la ecuación
c) Es hallar las raíces, o sea el valor o los valores de las incógnitas que satisfacen la ecuación
d) Ninguna de las anteriores

10. Señala cuál de las siguientes expresiones es una ecuación numérica:

$a) 2x + 3a - 4b = 2a$
b) $2x + 4 = 8x - 3x$
$c) 2a - 3b + 5x = 3x + 2$
d)Ninguna de las anteriores

11. Indique cuál de las siguientes ecuaciones son equivalentes
$a) 2x = 8\ y\ 3x - 2 = 10 + 2$
b) $2x - 3 = 3x + 2\ y - 2x + 3 = -3x - 2$
$c) 3x + 2 = 3\ y\ 2x + 1 = 2$
d)Ninguna de las anteriores

12. La suma de las edades de A y B es 84 años, y B tiene 8 años menos que A. ¿cuál de las siguientes ecuaciones representa la frase anterior?
$a) x + 2x + 8 = 3$
$b)\ x + x - 8 = 84$
$c) x + x + 8 = 84$
$d)$Ninguna de las anteriores

Www.bdigital.ula.ve

13. La suma de dos números es de 540 y su diferencia 32. ¿Cuáles de los siguientes números son los correctos?
$a)57\ y\ 49$
$b)\ 830\ y\ 329$
$c)286\ y\ 254$
$d)$ Ninguna de las anteriores

14. La suma de tres números es 200. El mayor excede al del medio en 32 y al menor en 65. ¿Cuáles son los números?
$a)99,67\ y\ 34$
$b)\ 62,43\ y\ 95$
$c)31,72\ y\ 19$
$d)$ Ninguna de las anteriores

15. Tres cestos contienen 575 manzanas. El primer cesto tiene 10 manzanas más que el segundo y 15 más que el tercero. ¿Cuántas manzanas hay en cada cesto?
$a)En\ el\ 1ª, 200;\ en\ el\ 2do, 190;\ en\ el\ 3ro, 185$
$b)En\ el\ 1ª, 120;\ en\ el\ 2do, 130;\ en\ el\ 3ro, 140$
$c)En\ el\ 1ª, 110;\ en\ el\ 2do, 190;\ en\ el\ 3ro, 185$
$d)Ninguna\ de\ las\ anteriores$

Reconocimiento

16. La raíz de la siguiente ecuación $x + 3(x - 1) = 6 - 4(2x + 3)$ es:

$a) \frac{-1}{4}$

$b) 3$

$c) \frac{2}{4}$

a) Ninguna de las anteriores

17. La raíz de la siguiente ecuación $(3x - 4)(4x - 3) = (6x - 4)(2x - 5)$ es:

a) 1
b) -3
c) 8/13
d) Ninguna de las anteriores

18. La raíz de la siguiente ecuación $7(18 - x) - 6(3 - 5x) = -(7x + 9) - 3(2x + 5) - 12$

a) 9
b) 7
c) -4
d) Ninguna de las anteriores

19. La raíz de la siguiente ecuación $(x + 1)(2x + 5) = (2x + 3)(x - 4) + 5$ es:

www.bdigital.ula.ve

a) 7
b) -1
c) 3
d) Ninguna de las anteriores

20. La raíz de la siguiente ecuación $-3(2x + 7) + (5x + 6) - 8(1 - 2x) - (x - 3) = 0$ es:

a) 10
b) 2
c) 5
d) Ninguna de las anteriores

Reconocimiento

Anexo 2



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INFORMÁTICA Y DISEÑO INSTRUCCIONAL
MÉRIDA-VENEZUELA

www.bdigital.ula.ve

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL TECNOLÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE ECUACIONES LINEALES CON UNA INCÓGNITA

Introducción: Este instrumento está dirigido a profesores universitarios y de Educación media general especialista en las áreas de matemática e informática de la Universidad de los Andes, Facultad de Humanidades y Educación. Tiene como propósito validar el **DISEÑO INSTRUCCIONAL TECNOLÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE ECUACIONES LINEALES CON UNA INCÓGNITA,** en la cual se adjunta, el propósito de este diseño es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema de **ecuaciones lineales con una incógnita** dirigido a estudiantes de primer año de educación media general.

Reconocimiento

A continuación, se solicitan sus datos para efectos de dar soporte a la información que se requiere. Estos datos serán manejados confidencialmente y la exposición que se hará de la información conservará el anonimato de los informantes.

Apellidos y nombres:

Fecha:

Instrucciones

La validación solicitada consiste en emitir un juicio en torno al diseño instruccional antes señalado. Tal juicio se realiza por medio de la valoración del diseño haciendo uso de los indicadores que se describen en los Cuadros 1, 2 y 3 de acuerdo con las siguientes categorías:

- **Bueno (B):** El indicador se cumple a satisfacción.
- **Regular (R):** El indicador está presente, pero necesita mejorarse.
- **Deficiente (D):** El indicador no se satisface.

Si considera que alguno de los indicadores tiene una valoración Regular o Deficiente, rogamos que realice las observaciones correspondientes. En cualquier caso, cualquier observación que considere pertinente será bienvenida.

Cuadro 1: Validación del contenido del diseño instruccional sobre ecuaciones lineales

Www.bdigital.ula.ve

Nº	Indicador	Valoración		
		B	R	D
1	Los contenidos matemáticos enunciados se ajustan al rigor lógico matemático			
Observaciones:				
2	La secuencia de los contenidos es pertinente, de acuerdo con el orden secuencial y lógico matemático-geométrico			
Observaciones:				
3	La secuencia de las fases del modelo de adquisición de conceptos (Fase: 1-2-3-4-5), implicados en el desarrollo de las actividades, son adecuados			
Observaciones:				
4	Hay coherencia lógica en todo el diseño instruccional			
Observaciones:				
5	Los objetivos y competencias del diseño instruccional podrían ser logrados por medio de la implementación del mismo			
Observaciones:				
6	Las actividades propuestas tienen factibilidad de ser aplicadas			
Observaciones:				
7	Las estrategias metodológicas estimulan a la curiosidad y necesidad de aprender sobre **ecuaciones lineales**.			

Reconocimiento

Observaciones:				
8	Los materiales manipulativos propuestos son pertinentes			
Observaciones:				
9	Los recursos tecnológicos son adecuados para cada actividad			
Observaciones:				
10	Las evaluaciones propuestas para cada una de las estrategias metodológicas son adecuadas			
Observaciones:				

Tomado de Troyano (2018)

Cuadro 2: Validación del aspecto visual del aula virtual.

Nº	Indicador	Valoración		
		B	R	D
1	El espacio en la pantalla es usado adecuadamente			
Observaciones:				
2	El formato de pantallas establecido es consistente			
Observaciones:				
3	La cantidad de material por pantalla es adecuado			
Observaciones:				
4	El uso del color es adecuado			
Observaciones:				
5	Las páginas son atractivas			
Observaciones:				
6	Las imágenes presentadas son consecuentes con el tema planteado			
Observaciones:				
7	La tipografía utilizada es adecuada (tipo, color y tamaño)			

Tomado de Monsalve (2012)

Cuadro 3: Validación de la navegación del aula virtual.

Nº	Indicador	Valoración		
		B	R	D
1	Las instrucciones de las acciones están claramente establecidas			

www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

Observaciones:				
2	Los enlaces establecidos son consistentes			
Observaciones:				
3	La interacción de los usuarios es relevante			
Observaciones:				
4	La ubicación de los elementos de navegación es adecuada			
Observaciones:				
5	Los elementos de navegación están claramente definidos			
Observaciones:				
6	La información de las lecciones está debidamente estructurada			
Observaciones:				
7	Las lecciones permite el acceso adecuado a los recursos educativos			

Tomado de Monsalve (2012)

A continuación, marque con una x la opción que usted considere pertinente.

Cuadro 4: Opinión personal sobre el aula virtual

- ❖ Emita una opinión personal sobre la calidad del aula virtual

Excelente: _____Buena: _____ Adecuada: _____Pobre: _____Deficiente: _____

Www.bdigital.ula.ve

Recomendaciones: (seleccionar unas de las opciones a continuación)

1. Recomiendo el uso de la aplicación para el propósito planteado sin cambios
2. Recomiendo el uso de la aplicación con las observaciones sugeridas
3. No recomiendo el uso de la aplicación

Su opción: __

Tomado de Monsalve (2012)

Reconocimiento

Anexo 3

Validez de contenido de la Prueba de ecuaciones lineales con una incógnita

Universidad de los Andes

Facultad de Humanidades y Educación

Maestría en Educación Mención Informática y Diseño Instruccional

Mérida-Venezuela

Www.bdigital.ula.ve

Ciudadano:

Profesor(a) de matemáticas

Presente

Me dirijo a usted muy respetuosamente, deseándole éxitos al frente de sus funciones. El motivo de la presente misiva tiene como finalidad solicitar su ayuda, para la validación de una prueba de selección múltiple sobre las ecuaciones lineales con una incógnita, la cual consta de 20 ítems que será aplicada a estudiantes de 1er año de Educación Media General.

Esta prueba corresponde a una actividad propuesta de la cátedra de Evaluación de los Aprendizajes de la Maestría en Educación Mención Informática y Diseño Instruccional.

Se anexa la planilla en la que se agradece calificar según su criterio, de la siguiente forma: En la columna de Pertinencia debe colocar a cuál de los contenidos pertenece el ítem que está evaluando, bien sea al 1 o al 2 o al 3. En la columna de ítems o interrogante, debe

Reconocimiento

colocar el número al cual considera debe modificarse algún aspecto y en la columna de sugerencia debe colocar la observación correspondiente del ítem seleccionado.

Conocedores de su gran espíritu de colaboración en pro de los estudiantes de esta ilustre Universidad y sin otro particular se despide de usted atentamente.

Lic. Diana Rosaly Alarcón Molina

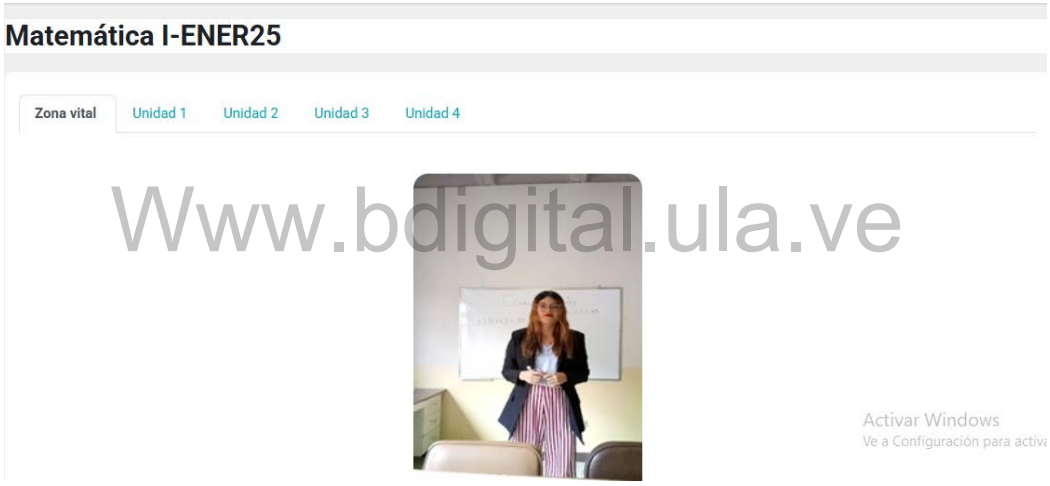
CI: 25.151.633

Sujeto 1			
Planilla de Validez del contenido del instrumento que mide			
Contenido	**Ítems o interrogantes**	**Pertinencia**	**Sugerencia**
1. Concepto de ecuación			
2. Ecuación numérica - Ecuación literal			
3. Despejes - Principio de despejes			
4. Concepto de Ecuaciones equivalentes			

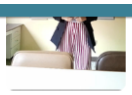
www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

Anexo 4



Www.bdigital.ula.ve



Señas del facilitador

Licenciada en Educación Mención Matemática, por la Universidad De Los Andes (ULA). Mérida-Venezuela. Ex-preparadora, en la Escuela de Educación de la Facultad de Humanidades y Educación de la ULA, en la asignatura; matemática básica. Diana Alarcón es una profesora contratada del área de metodología de la investigación, adscrita al Departamento de Medición y Evaluación de la misma facultad. Además, fue profesora por dos años y medio del Colegio Dr Rafael Antonio Uzcategui en el Estado Mérida-Venezuela. Es estudiante de la Maestría en Educación Mención Informática y Diseño Instruccional, y se encuentra en el 7mo semestre de la carrera de Contaduría Pública en la Facultad de Ciencias Económicas y sociales de la Universidad de Los Andes Mérida Venezuela.

Presentación de la asignatura

Bienvenida al curso:

https://drive.google.com/file/d/1mPfNCSshhawQcx_DEVvW1qaPZmwv5TWl/view?usp=sharing

Programa de la asignatura:

Primer año

UA	Tema generador – Tejido temático	Referentes teórico-prácticos
1	La estadística y sus aplicaciones Aplicación de la estadística en diversas áreas. Descripción, organización y visualización de datos originados a partir de la indagación. Generación de modelos, inferencias y predicciones asociadas a los fenómenos indagados. ¿Qué, para qué, cuándo, dónde y cómo recolectar los datos?	Estadística descriptiva e inferencial. Instrumentos de recolección de datos. Tablas de doble entrada. Representaciones graficas de proporciones. Estimaciones, generalizaciones. Porcentajes.
2	Medidas de terrenos Ubicación de terrenos en la localidad. Ubicación de croquis. Determinación de la "poligonal de la escuela". Medidas. Determinación de áreas de los terrenos, de la poligonal, comparación con la superficie del municipio. Usos de terrenos en la comunidad. Formas y tamaños de las superficies según su uso. Superficie de un alón, de un jardín, de un liceo. Espacio mínimo necesario para sembrar una planta. Terrenos dispuestos para la siembra.	Rectas, segmentos y polígonos. Polígonos. Líneas y puntos notables de un triangulo. Cálculo de áreas de superficies planas. Perímetro. Escala.
3	La economía familiar Relación de ingresos y egresos en el hogar. Activo, pasivo y capital. Costos de producción, valor y precios de bienes y servicios.	Números enteros. Operaciones con números enteros. Ecuaciones. Ecuaciones con números enteros.
4	Medidas macro y micro Los instrumentos de medición y su utilización. Pequeñas y grandes distancias. Medición a escala microscópica. Tamaños de los virus, bacterias, átomos. Los telescopios y los microscopios. Exámenes de laboratorio. Importancia de la exactitud en medidas y manejo de medicinas.	Números racionales. Decimales. Aproximaciones. Estimaciones. Proporciones. Unidades de medida y conversión. Potencias de diez.
5	Alimentación y nutrición Influencia del programa de alimentación escolar en el crecimiento. Formas para medir los alimentos necesarios. Tabla de calorías. Trompo de los alimentos. Patrones de consumo. La energía necesaria para el organismo. Desigualdad en el acceso al alimento en el mundo. El índice de masa corporal y su relación con algunas enfermedades. Sustancias dañinas para la salud y composición.	Tablas. Graficas. Media aritmética. Razones, proporciones, Índices, porcentajes.
6	Posición geoestratégica de Venezuela en el mundo Sistemas de referencia (lineales, rectangulares, no rectangulares). Ubicación en el plano (espacial). Ubicación de sitios históricos, reservas hídricas nacionales, minerales, gasíferas y petroleras. Proyecciones cartográficas. Brújulas, relojes. GPS. Latitud, longitud. Fronteras, límites fronterizos, puntos cardinales.	Sistemas de coordenadas (cartesiano, globales o esféricos, verticales). Esfera. Números enteros, operaciones en Z, MCM, MCD, Ecuaciones lineales. Sistema sexagesimal. Proyección ortogonal, sistemas de coordenadas proyectadas.

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Reconocimiento

Zona vital | Unidad 1 | Unidad 2 | Unidad 3 | Unidad 4

Unidad 3. Ecuaciones lineales con una incógnita

Competencias:

1. Comprende el concepto de ecuación, su estructura y cómo se utiliza para representar relaciones matemáticas entre variables y constantes, así como identificar los elementos fundamentales que la componen (como igualdad, las variables y los términos)
2. Interpreta situaciones del mundo real y formularlas como ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita, utilizando el lenguaje algebraico adecuado para resolver problemas prácticos
3. Aplica correctamente las operaciones algebraicas necesarias para despejar la incógnita y resolver ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita
4. Utiliza las propiedades de las ecuaciones lineales para resolver y manipular ecuaciones de primer grado con una incógnita
5. Comprende, aplica y valora el uso de las ecuaciones lineales con una incógnita en la resolución de problemas y en el desarrollo del tema, reconociendo su importancia y utilidad dentro del contexto matemático y real

Fase 1. Presentación de ejemplos

Fase 2. Generación de Hipótesis

Fase 3. Análisis de Hipótesis

¿Cómo crees que la analogía de la balanza nos ayuda a comprender y resolver ecuaciones lineales con una incógnita?

Fase 4. Cierre:

Fase 1. Presentación de ejemplos

MI-ener25 > Unidad 3 > Fase 1. Presentación de ejemplos



Bienvenidos estimados estudiantes, a continuación, se presentan todos los materiales prometidos en la clase presencial anterior.

Videos:

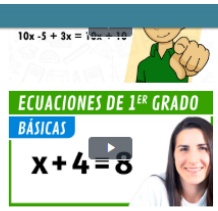




Www.bdigital.ula.ve

Activar Windows
Ve a Configuración para activar W

Curso | Página | Configuración | Más



El siguiente vídeo titulado cómo hacer una balanza casera, lo pueden observar para que tengan una idea más clara de los pasos a seguir en la clase presencial:



Archivo Pdf:

https://drive.google.com/file/d/14lkuJEIjEcljdr2O4UuTxPDPzQKNvOc/view?usp=sharing

El siguiente link lo utilizarán en la clase presencial. Lo pueden guardar para trabajar con sus compañeros en el aula.

Link de Genially:

https://view.genially.com/8701539c15c15067c8144d52/interactive-image-pasos-para-elaboracion-de-una-balanza

Revise detenidamente el material suministrado y utilice el siguiente enlace, para registrarse y crear un mapa conceptual sobre las ecuaciones lineales con una incógnita.

Enlace a Goconqr: https://www.goconqr.com/es/users/sign_up?manual=1

Activar Windows
Ve a Configuración para activar W

Reconocimiento



A continuación, los materiales prometidos en la clase presencial:

Documento PDF de 100 problemas resueltos sobre ecuaciones lineales:

https://drive.google.com/file/d/1lJXkAOOMKB7n4rGT1XfSOBAvZQvTIWEx/view?usp=sharing

Videos de YouTube:



Con la siguiente App verifique los resultados de las ecuaciones propuestas en la clase presencial

Código QR App inventor:

Revise detenidamente el material suministrado y desarrolle por pasos 20 ejercicios, procure que estos ejercicios sean diferentes a los de sus compañeros, es decir, considere seleccionarlos al azar. Por ejemplo, puede tomar el ejercicio 1, 3 9, 11, 90, 80... 20 estos ejercicios los puede tomar de la guía de 100 problemas resueltos.

Activar Windows

Curso | Foro | Configuración | Calificación avanzada | Suscripciones | Informes | Más

¿Cómo crees que la analogía de la balanza nos ayuda a comprender y resolver ecuaciones lineales con una incógnita?

MI-ener25 > Unidad 3 > ¿Cómo crees que la analogía de la balanza nos ayuda a comprender y resolver ecuaciones lineales con una incógnita?

Escribe tu opinión a esta pregunta, no hay respuestas correctas y ni erradas lo que importa es tu opinión. Debes comentar al menos la opinión de dos compañeros.

Buscar en los foros | Añadir un nuevo tema de debate | Suscribirse a este foro

Aún no hay temas de debate en este foro

Actividad previa
Fase 3. Análisis de Hipótesis

Ir a...

Siguiente actividad
Fase 4. Cierre:

Www.bdigital.ula.ve

Fase 4. Cierre:

MI-ener25 > Unidad 3 > Fase 4. Cierre:



Debes abrir el siguiente documento y responder las preguntas propuestas

Resolución de un cuestionario de preguntas abiertas:

https://docs.google.com/document/d/1aEm0p6ZJ5Ogd8syJAmwOfPfjA_h0grZo/edit?usp=sharing&ouid=116433882611781178827&rtpof=true&sd=true

Reconocimiento