

Ecuaciones lineales en acción: una perspectiva innovadora de la enseñanza a través de la Teoría Situaciones Didácticas

Linear equations in action: an innovative perspective on teaching through the Theory Didactic Situations

Paola Mejía González¹

paola.mejia01@ucuenca.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-7512-9232>

Tatiana Quezada-Matute²

tatiana.quezada@ucuenca.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2730-9342>

Recibido: 11/11/2023; Aceptado: 13/2/2024

RESUMEN

La concepción de que las matemáticas son un área destinada únicamente para mentes sobresalientes persiste actualmente, en consecuencia, tanto docentes como estudiantes buscan métodos para enseñar y aprender; sin embargo, a menudo se enfrentan a la memorización con la intención de encontrar salida fácil en esta asignatura. La investigación propone la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau como estrategia para enseñar los sistemas de ecuaciones lineales; a fin de que, los docentes empleen métodos innovadores al impartir dichos temas, además de, dinamizar la interacción entre los actores educativos y favorecer la construcción del conocimiento. La metodología utilizada dispuso un enfoque mixto con la aplicación de: entrevistas, encuestas y prueba de ejecución. Los resultados revelaron dificultades de los estudiantes en conceptos de álgebra y la falta de bases sólidas, además, se observó que los docentes continúan usando métodos tradicionales a pesar del contexto actual; estos hallazgos subrayan la necesidad de renovar los enfoques de enseñanza en matemáticas y promover la interacción entre docentes y estudiantes para construir conocimiento. El estudio aboga por un cambio hacia métodos innovadores y dinámicos para mejorar la enseñanza matemática y superar la idea errónea de su inaccesibilidad para todos con el uso de Situaciones Didácticas.

¹ Egresada de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Ecuador

² Magister en Matemática Aplicada, Universidad de Cuenca, Ecuador

Palabras clave: Teoría de Situaciones Didácticas, enseñanza, innovación, sistema de ecuaciones, estrategia didáctica.

ABSTRACT

The conception that mathematics is an area intended only for outstanding minds persists nowadays; consequently, both teachers and students look for methods to teach and learn; however, they often face memorization with the intention of finding an easy way out in this subject. The research proposes the Theory of Didactic Situations of Guy Brousseau as a strategy to teach the systems of linear equations, so that teachers use innovative methods to teach these subjects, in addition to dynamizing the interaction between the educational actors and favoring the construction of knowledge. The methodology used was a mixed approach with the application of interviews, surveys, and performance tests. The results revealed students' difficulties with algebraic concepts and a lack of solid foundations. In addition, it was observed that teachers continue to use traditional methods despite the current context; these findings underline the need to renew teaching approaches in mathematics and promote interaction between teachers and students to build knowledge. The study advocates a shift towards innovative and dynamic methods to improve mathematics teaching and overcome the misconception of its inaccessibility to all with the use of didactic situations.

Keywords: Theory of Didactic Situations, teaching, innovation, system of equations, didactic strategy

Introducción

Las estrategias didácticas desempeñan un papel fundamental en la enseñanza de conocimientos, especialmente cuando se trata de áreas como el álgebra lineal, que involucran conceptos como los sistemas de ecuaciones lineales; estas estrategias, además de su función pedagógica, tienen la capacidad de agilizar eficazmente el proceso de aprendizaje y se caracterizan por su capacidad de adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes (González y Díaz, 2018). Además, es relevante resaltar que estas herramientas desempeñan un papel destacado en la motivación de los estudiantes, ya que, cuando se emplean de manera adecuada, estimulan el interés por la adquisición de nuevos conocimientos, infunden vitalidad a las clases y enriquecen la calidad general de la educación.

Mejía, Quezada.

Ecuaciones lineales en acción: una perspectiva innovadora de la enseñanza
a través de la Teoría Situaciones Didácticas

Las actuales demandas presentes en el sistema educativo del Ecuador, así como en todo el mundo, subrayan la importancia de fomentar habilidades cognitivas en los estudiantes como, por ejemplo, el pensamiento reflexivo, crítico y consciente, para garantizar el éxito en su trayectoria académica y profesional. No obstante, la realidad observada se desvía significativamente a lo esperado por el sistema educativo, tanto a nivel local como global. Una de las razones detrás de esta discrepancia radica en el arraigo persistente de prácticas docentes basadas en una pedagogía tradicional; este enfoque, le posiciona al estudiante como un mero receptor pasivo de conocimientos, mientras que al docente se le considera el principal agente en el proceso educativo; esta orientación conduce a resultados que se alejan de los objetivos previstos. (Pamplona, Cuesta y Cano, 2019).

La necesidad de reemplazar enfoques tradicionales en la enseñanza de las matemáticas se refuerza aún más al examinar específicamente las estrategias utilizadas por los docentes al abordar el bloque de álgebra lineal, pues se evidencia que los métodos actuales no se alinean con los intereses y las necesidades de los estudiantes. La continua dependencia del pizarrón, la repetición de problemas sin contexto y la evaluación sumativa como única medida para medir el aprendizaje del estudiante son barreras significativas en la enseñanza de las matemáticas, ya que limitan la reflexión y el análisis (Marín y Romero, 2018).

Estos hallazgos respaldan la problemática previamente presentada y subrayan la urgente necesidad de adaptar las prácticas pedagógicas a enfoques más contemporáneos y alineados con los métodos de enseñanza actuales. La innovación y la promoción del trabajo autónomo son elementos clave para rediseñar la enseñanza de las matemáticas y permitir que los estudiantes desempeñen un papel más activo en la construcción de su propio conocimiento, en consonancia con la propuesta de Bermúdez-Pacheco et al. (2021).

Adicional, en el análisis efectuado por Guanopatin (2021), en el contexto de un estudio destinado a explorar las prácticas metodológicas en la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales, identificó que las estrategias pedagógicas empleadas por los docentes no necesariamente se ajustan a las mejores prácticas;

con frecuencia, estas estrategias se centran en la memorización de conceptos como el único camino hacia la consecución de buenos resultados académicos, por lo que, en este proceso, se tiende a minimizar o incluso a obviar la importancia de la reflexión que los estudiantes deben llevar a cabo para comprender y aplicar los procedimientos de resolución de manera efectiva. Como resultado, se fomenta una aproximación puramente mecánica al aprendizaje, lo que a su vez contribuye a una disminución apreciable del interés de los alumnos en la asignatura de matemáticas. Estos hallazgos sugieren la necesidad de reevaluar y reformular las estrategias metodológicas empleadas en la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales para promover un enfoque más reflexivo y motivador que estimule un mayor compromiso y comprensión por parte de los estudiantes.

En este contexto, se presenta la Teoría de Situaciones Didácticas como una estrategia de enseñanza innovadora para que los docentes aborden el tema de sistemas de ecuaciones lineales. Esta opción pedagógica introduce una perspectiva diferente, pues se caracteriza por su enfoque destinado a la creación de situaciones pedagógicas diseñadas para promover el razonamiento, la identificación de componentes, análisis crítico y reflexivo, deduciendo fenómenos, guiando al estudiante a la construcción de conocimientos de manera significativa.

La Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) fue introducida en 1960 por el matemático Guy Brousseau. Esta teoría se basa en el diseño de un "medio" y de situaciones que ofrezcan a los estudiantes la oportunidad de construir su propio conocimiento (Laborde, 2007). El creador de este enfoque busca introducir un modelo de interacción entre el docente, los estudiantes y el saber; exponiendo qué son estas variantes, junto con las características de las situaciones de enseñanza, las que desempeñan un papel fundamental en la adquisición de conocimientos matemáticos (Almeida do Carmo et. al, 2020). En el marco de la TSD, se identifican dos tipos de situaciones, resumidas en la Tabla 1.

Tabla 1: Tipos de situaciones en la TSD

Situación	Definición
Situación Didáctica	Es comprendida como un conjunto de interacciones de forma implícita o explícita conformado entre los actores educativos y un medio didáctico determinado, que pueden ser incluidos objetos y herramientas para la construcción del conocimiento en los estudiantes. Además, se basa la planificación de actividades problemas relacionadas con la cotidianidad, cuyo objetivo son ser resueltas, derivando al surgimiento de saberes matemáticos que orientan al tema que se trata de abordar (Brousseau, 2007; Godino, Burgos y Wilhelmi, 2020).
Situación A-didáctica	Se particulariza por la interacción únicamente del estudiante o grupo de estudiantes con el medio didáctico. De igual forma, es el docente quien proporciona el material a ser utilizado, sin embargo, este no participa de forma directa en la consolidación del conocimiento ya que se trata de un trabajo autónomo por parte del alumno al momento de desarrollar su aprendizaje (Brousseau, 2007; Santana, 2022).

Fuente: elaboración propia

Situaciones didácticas

La presencia de una situación didáctica siempre se llevará a cabo cuando el profesor tenga una intención didáctica en la construcción de un nuevo contenido con los estudiantes y, para ello, se preparará el medio didáctico con los objetos y herramientas que puedan contribuir a esta consolidación de conceptos, procesos, formulaciones, entre otros, a desarrollar de forma autónoma por parte del estudiantado (Santana, 2022). El papel del docente en la personalización del entorno de aprendizaje del estudiante radica en su capacidad para diseñar y facilitar situaciones didácticas, estas situaciones tienen como objetivo principal la aplicación de múltiples enfoques pedagógicos con el fin de captar y mantener el interés del alumno. A través de la cuidadosa creación de estas situaciones, el docente desempeña un rol activo en el fomento del proceso de aprendizaje, su labor consiste en guiar al estudiante hacia una interacción significativa con el entorno pedagógico que ha sido cuidadosamente establecido y estructurado.

- Las situaciones didácticas se encuentran clasificadas en cuatro fases: acción, formulación, validación e institucionalización, como se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2: Fases de las situaciones didácticas

Fase	Características
Acción	Situación a-didáctica de acción. El estudiante interviene directamente en la resolución de problemas puesto que, toma decisiones inmediatas en donde activa saberes previos y da lugar a la producción de conocimientos de carácter más operativo (Catarino, 2020).
Formulación	Situación a-didáctica de comunicación. El estudiante intercambia las ideas obtenidas con sus semejantes ya que en esta etapa posee determinados modelos teóricos explícitos del conocimiento estudiado, no obstante, puede existir una reorganización de estos esquemas para la asimilación total del aprendizaje (Catarino, 2020; Yenil, Arslan & Tapan, 2023).
Validación	Situación a-didáctica de discusión y validación. El estudiante pone a prueba el modelo elaborado y los conocimientos adquiridos con él, al momento de argumentarlos con sus demás colegas.
Institucionalización	El docente presenta los conocimientos más relevantes planteados por los estudiantes en las etapas previas y establece una conexión con el resto de saberes ya establecidos (Catarino, 2020).

Fuente: elaboración propia

Potes y Villanueva (2017) concluyen que la aplicación de situaciones didácticas mejora el pensamiento variacional en los estudiantes y alcanzan un desarrollo significativo en ámbitos como: argumentación, razonamiento y construcción de conocimientos sólidos con base a los ya existentes. Es así, que la exploración de mecanismos, estrategias e instrumentos mejor adecuados al clima de aprendizaje deben ser prioridad para solventar este repensar del modelo de enseñanza que gobierna por las aulas de clase (Maturana, 2017). De acuerdo con Jiménez y Sánchez (2019) determinan que al llevar a la práctica las situaciones a-didácticas

Mejía, Quezada.

Ecuaciones lineales en acción: una perspectiva innovadora de la enseñanza a través de la Teoría Situaciones Didácticas

se demuestra la existencia de una mejoría en la dinámica de la clase de matemáticas. La mejoría en la dimensión actitudinal es notoria y así, se pone en evidencia la trascendencia de innovar, generar desafíos y desequilibrios cognitivos, donde el proceso de enseñanza en matemáticas sea fructífero para el estudiante.

En resumen, la TSD proporciona un crecimiento de los métodos de estudio para hacer que un concepto matemático determinado pueda ponerse en práctica de forma óptima bajo las condiciones de un sistema didáctico, al contrario de liderar una propuesta normativa sobre cómo debería funcionar la enseñanza (Portugais, 2000). Debido a que el enfoque predominante en la asignatura de matemáticas está relacionado con la resolución de problemas de forma procedimental y mecánica, sin una profundización entre los conocimientos adquiridos y la búsqueda de ideas propias para alcanzar la solución correcta al problema planteado.

Metodología

La metodología utilizada fue de carácter mixto, con la aplicación de tres técnicas de investigación: entrevistas realizadas a docentes de matemáticas, pruebas de ejecución y encuestas aplicadas a estudiantes de Primero de Bachillerato de una institución educativa fiscomisional de la ciudad de Cuenca en Ecuador. La metodología mixta, como la describen Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), se caracteriza por ser un enfoque de investigación que se basa en una serie de procesos críticos, sistémicos y empíricos, este enfoque implica la recopilación, análisis e integración de datos de naturaleza tanto cualitativa como cuantitativa, con el objetivo principal de generar inferencias a partir de la totalidad de la información recabada, de esta manera, se busca obtener una comprensión más precisa y profunda del fenómeno objeto de investigación. Este enfoque metodológico ofrece una perspectiva integral y rigurosa para abordar la investigación en diversos campos.

Entrevistas

Se aplicaron entrevistas semiestructuradas, mismas que se llevaron a cabo con la totalidad de docentes responsables de la asignatura de matemáticas, quienes participaron en la investigación de manera voluntaria y previa obtención de su consentimiento informado por escrito. Las entrevistas se realizaron de manera presencial, dentro de las instalaciones educativas, pero también virtual, a través de reuniones en línea utilizando la plataforma

Zoom. Cada sesión de entrevista tuvo una duración promedio de 13 minutos y fue registrada en su totalidad, para garantizar la confidencialidad de los participantes, se asignaron nombres ficticios y se aplicó un cambio de género en la transcripción de las grabaciones.

Una vez completada la fase de recolección de datos, se procedió a la transcripción de todas las entrevistas, lo que permitió la posterior organización de la información. En esta etapa, se optó por utilizar la herramienta de análisis cualitativo Dedoose para llevar a cabo un análisis exhaustivo y riguroso de los datos recopilados; este software, facilitó la creación de categorías y subcategorías que ayudaron en la clasificación de la información y en la identificación de patrones y tendencias emergentes en las estrategias de enseñanza y las dificultades de aprendizaje en el contexto estudiado.

Prueba de ejecución

Con el propósito de identificar las deficiencias que los estudiantes enfrentan en el tema de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas en el contexto del Álgebra Lineal, se empleó la prueba de ejecución; misma que se centró en evaluar el desempeño de los estudiantes con respecto a criterios de rendimiento relacionados con el mencionado tema. Para llevar a cabo esta evaluación, se diseñó un cuestionario compuesto por cuatro preguntas, distribuidas en dos categorías: preguntas abiertas y preguntas de base estructurada, todas ellas alineadas con las destrezas específicas del currículo ecuatoriano de Bachillerato General Unificado (BGU).

La administración de este cuestionario se llevó a cabo de manera presencial y se aplicó a la totalidad de estudiantes matriculados en Primero de Bachillerato General Unificado, considerando tanto los grupos A como B de la institución. La duración de la prueba fue de una hora pedagógica, equivalente a 40 minutos.

Posteriormente, para su calificación se aplicó una rúbrica de evaluación y, con los datos recopilados se registraron en una base de datos diseñada para este propósito. Este proceso de análisis tuvo como objetivo identificar patrones y tendencias significativas que permitieran extraer conclusiones relevantes en relación con las deficiencias observadas en los estudiantes en el tema de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas en el contexto del Álgebra Lineal.

Mejía, Quezada.

Ecuaciones lineales en acción: una perspectiva innovadora de la enseñanza
a través de la Teoría Situaciones Didácticas

Encuesta

El propósito central de la encuesta radicó en la identificación de los recursos y las estrategias didácticas empleadas por los docentes en la enseñanza de los métodos de resolución de sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas. Esta técnica de investigación se llevó a cabo de manera presencial y se aplicó a la población de estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado.

El instrumento utilizado para la encuesta fue un cuestionario con preguntas diseñadas de diversas formas, incluyendo escalas numéricas, opciones múltiples y la escala Likert, diseñadas con el objetivo de obtener información detallada sobre las prácticas pedagógicas de los docentes y su enfoque en la enseñanza de este tema específico.

Una vez recopiladas las respuestas de la encuesta, se procedió a la construcción de una base de datos que permitió organizar y almacenar de manera efectiva la información recopilada. Además, se llevaron a cabo análisis estadísticos y se generaron gráficos que proporcionaron una representación visual de los datos recopilados, mismos que ayudaron a la interpretación de resultados.

Resultados y discusión

Los resultados de esta investigación arrojaron importantes hallazgos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas en el contexto de Primero de Bachillerato en una institución educativa fiscomisional de la ciudad de Cuenca, Ecuador, en donde se obtuvieron datos cuantitativos y cualitativos que proporcionaron una visión comprehensiva de la situación actual.

Tabla 3: Resultados de la Entrevista

Aspectos Destacados	Observaciones
	- Los estudiantes enfrentan dificultades en el lenguaje y la resolución algebraicos.
Áreas Problemáticas	- Presentan problemas en el manejo de fracciones, sustitución de valores y despeje de variables. - Deficiencias en el análisis necesario para resolver problemas o ejercicios.

Preferencia por la Mecánica	- Los estudiantes tienden a preferir la repetición mecánica de procesos en lugar de análisis y razonamiento.
Métodos de Resolución	- Algunos métodos de resolución son poco aceptados debido a su complejidad, especialmente con fracciones. - Análisis y relación con la vida cotidiana son clave en las estrategias de enseñanza.
Trabajo en Grupo	- El trabajo en grupo es valorado como importante en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. - Como recomendaciones incluyen fortalecer el razonamiento y la contextualización.
Estrategias de Enseñanza	- Se sugiere combinar trabajos grupales con actividades atractivas para los estudiantes. - Una docente menciona la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) como una estrategia innovadora.
Conocimiento de TSD	- Solo uno de los tres entrevistados tenía conocimiento de la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD). - Un docente destaca el impacto positivo de la TSD en la enseñanza de matemáticas.
Impacto de TSD	- Resalta la transformación hacia un enfoque más interactivo, con énfasis en el trabajo autónomo y el análisis. - Recomienda el uso de TSD en la construcción de una guía didáctica.

Fuente: elaboración propia

Estos resultados proporcionan una visión detallada de las áreas problemáticas en la enseñanza de matemáticas, así como recomendaciones para abordar estas deficiencias, incluida la sugerencia de incorporar la Teoría de Situaciones Didácticas como una estrategia innovadora en la enseñanza de este tema. La mayoría de los docentes destaca la importancia del razonamiento y la contextualización en la enseñanza, lo que indica la necesidad de enfoques más interactivos y aplicados en el aula.

En el análisis de los resultados derivados de la aplicación de la prueba de ejecución, se implementó una escala de calificaciones de acuerdo con las directrices establecidas por el Ministerio de Educación, tal como se describe en el Decreto Ejecutivo N. 366, publicado en el Registro Oficial N. 286 el 10 de julio de 2014. El enfoque de evaluación se centró en tres destrezas fundamentales que se encuentran alineadas con el currículo vigente:

Mejía, Quezada.

Ecuaciones lineales en acción: una perspectiva innovadora de la enseñanza a través de la Teoría Situaciones Didácticas

M.4.1.8. Expresar enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas.

M.4.1.55. Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando los métodos de determinante (Cramer), de igualación, y de eliminación gaussiana.

M.4.1.56. Resolver y plantear problemas de texto con enunciados que involucren funciones lineales y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; e interpretar y juzgar la validez de las soluciones.

La destreza M.4.1.55 se sometió a una evaluación más detallada mediante la inclusión de dos preguntas, lo que permitió abordar de manera exhaustiva todos los aspectos de esta competencia matemática.

Los resultados de la aplicación de la prueba de ejecución se evidencian en la figura 1:

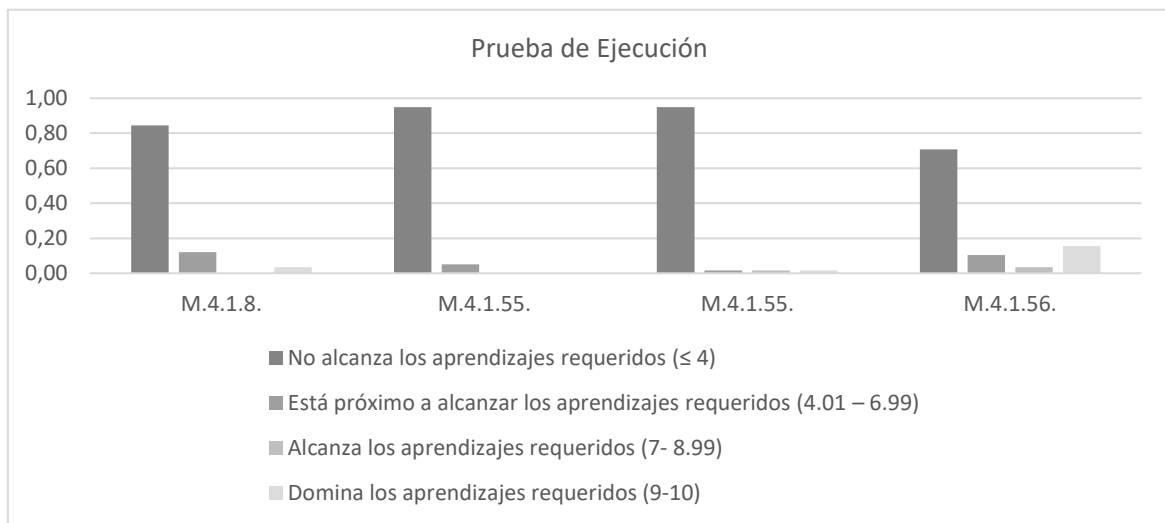


Figura 1. Escala de calificaciones de la Prueba de Ejecución

Fuente: Elaboración propia

La figura 1 concuerda con la literatura, ya que los estudiantes a menudo enfrentan dificultades en identificar datos clave en los problemas matemáticos, la traducción de problemas del mundo real a notación matemática es una habilidad fundamental en matemáticas y es crucial para la resolución de sistemas de ecuaciones. La falta de dominio en esta área sugiere la necesidad de un enfoque pedagógico más sólido en la comprensión

de problemas y la identificación de variables. Otra dificultad encontrada, fue la falta de coherencia, lo que puede conducir a errores en el planteamiento de ecuaciones y, en última instancia, a respuestas incorrectas. Este hallazgo resalta la necesidad de enseñar a los estudiantes a desarrollar razonamientos matemáticos sólidos y a estructurar sus soluciones de manera lógica y coherente. La resolución de sistemas mediante determinantes es una técnica más avanzada, y estos resultados subrayan la importancia de establecer una base sólida en álgebra antes de abordar métodos más avanzados, esto podría implicar revisar y reforzar la enseñanza de conceptos previos. Finalmente, la falta de interpretación y planteamiento de aplicaciones, se atribuye a un enfoque memorístico y mecánico en la educación, ya que los estudiantes deben ser capaces de relacionar las matemáticas con situaciones de la vida real, y estos resultados sugieren que se necesita un cambio en el enfoque pedagógico para fomentar una comprensión más profunda y aplicada de los conceptos matemáticos.

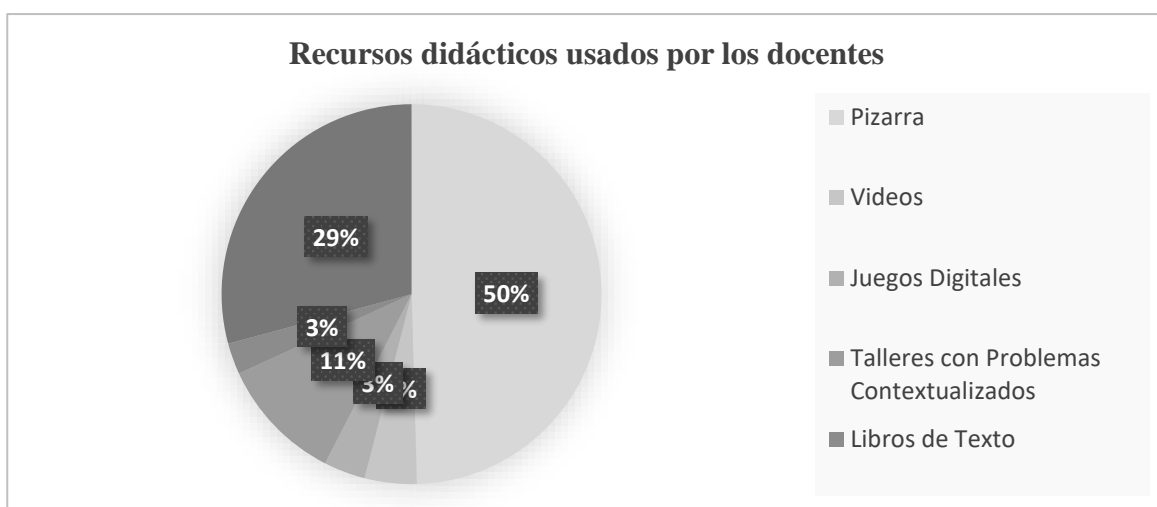


Figura 2. Recursos didácticos usados por los docentes

Fuente: Elaboración propia

De la figura 2 se puede observar que la pizarra es el recurso didáctico más usado en la enseñanza de métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, lo que ancla a una fuerte dependencia de métodos tradicionales dentro de las aulas de clase. Sin embargo, otro aspecto a considerar más importante debido a la era actual, es el poco uso de juegos

Mejía, Quezada.

Ecuaciones lineales en acción: una perspectiva innovadora de la enseñanza a través de la Teoría Situaciones Didácticas

digitales, mostrando la falta de familiaridad o confianza por parte de los docentes en a la integración de tecnología educativa, limitando las oportunidades de aprendizaje más interactivas y atractivas para los educandos.

La percepción de los estudiantes sobre la participación en clases fue otro punto importante a considerar, ya que solo una minoría de estudiantes, el 5,17%, considera que las clases son participativas, esto sugiere que, desde la perspectiva de los estudiantes, las clases pueden estar dominadas por métodos de enseñanza más tradicionales, donde la interacción es limitada.

Estos resultados revelan que, a pesar de la presencia de la pizarra y la proyección de diapositivas en la enseñanza, hay una baja adopción de recursos digitales y problemas contextualizados. Los docentes tienden a establecer contratos didácticos, lo que puede fomentar la autonomía del estudiante, sin embargo, la percepción de las clases como participativas aún es baja, por ello, se sugiere la promoción de estrategias más participativas y el uso de problemas contextualizados para mejorar la enseñanza de métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

La propuesta de utilizar la Teoría de Situaciones Didácticas en la enseñanza de métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales representa una perspectiva innovadora en la educación matemática. Esta metodología proporciona un enfoque integral que busca no solo que los estudiantes adquieran un conocimiento profundo de los métodos disponibles, sino también que desarrollen la habilidad de seleccionar y aplicar de manera efectiva estos métodos en situaciones concretas.

El estudio realizado por Rojas y Ariza (2013) respalda esta propuesta al demostrar que la implementación de la Teoría de Situaciones Didácticas en el aula condujo a un aprendizaje más significativo por parte de los estudiantes. Esta investigación reveló que los estudiantes no solo adquirieron un conocimiento más sólido de los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, sino que también lograron comprender la relevancia y aplicabilidad de estos métodos en contextos de la vida real.

Por ello, se presenta el diseño de una guía didáctica, que incluye actividades diseñadas para abordar las dificultades identificadas en la metodología. Las actividades relacionadas con las

situaciones didácticas se dividen en cuatro temas que se centran en la resolución de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, se desarrollan a lo largo de cuatro etapas: acción, formulación, validación e institucionalización. Este recurso proporciona todos los elementos necesarios para llevar a cabo el proceso de enseñanza a través de la Teoría de Situaciones Didácticas en el aula de clases. El papel del docente es actuar como guía, tomando decisiones apropiadas y proporcionando instrucciones precisas para llevar a cabo las diferentes acciones propuestas, así el estudiante el constructor de su propio conocimiento, generando un aprendizaje significativo.

Su estructura se da de la siguiente manera:

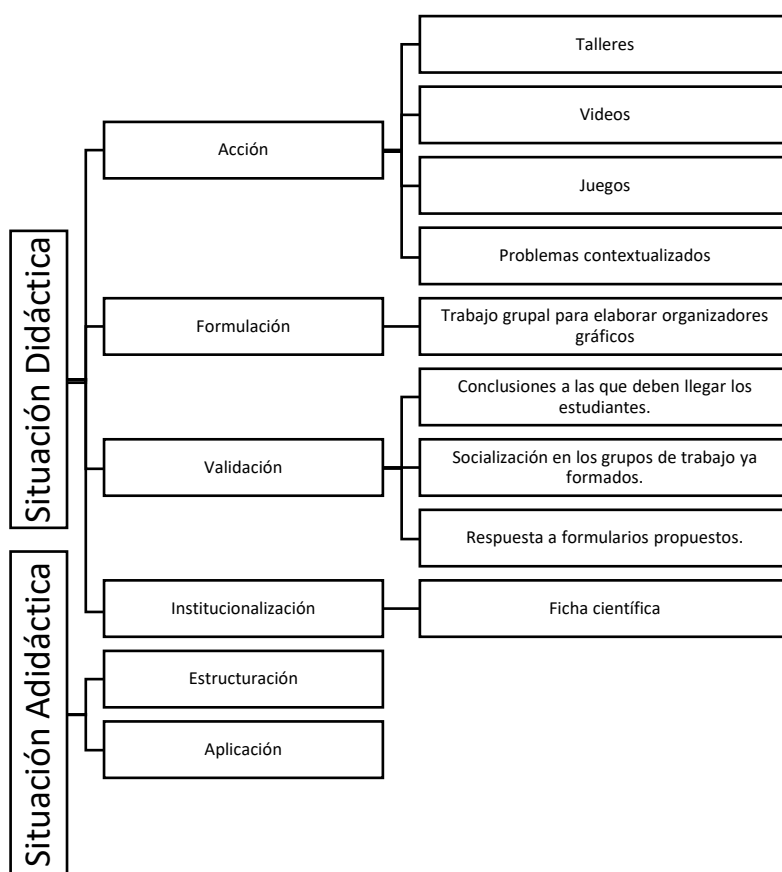


Figura 3. Estructura de la guía didáctica con la Teoría de Situaciones Didácticas

Fuente: Elaboración propia

Mejía, Quezada.

Ecuaciones lineales en acción: una perspectiva innovadora de la enseñanza a través de la Teoría Situaciones Didácticas

En el contexto de la propuesta, la Teoría de Situaciones Didácticas es esencial para proporcionar a los estudiantes un aprendizaje profundo y significativo de los métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales, en lugar de simplemente enseñar fórmulas y algoritmos, esta teoría guía a través de la creación de situaciones que involucran problemas del mundo real o escenarios prácticos. Se comparte la guía en el siguiente enlace: <https://n9.cl/codlp>

Conclusiones

Los resultados de la investigación revelan una serie de desafíos significativos en la enseñanza de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas en el contexto del Álgebra Lineal en estudiantes de Primero de Bachillerato. Estos desafíos incluyen dificultades en áreas clave como el lenguaje algebraico, la resolución algebraica, el manejo de fracciones y el análisis necesario para resolver problemas matemáticos. Además, la preferencia de los estudiantes por abordar los problemas de manera mecánica en lugar de aplicar un razonamiento profundo, esto sugiere la necesidad de promover un enfoque más interactivo y analítico en la enseñanza de las matemáticas.

De forma puntual, al trabajar con problemas contextualizados, los estudiantes no logran formular el paso de plantar el sistema de ecuaciones 2×2 porque el enunciado se haya en un lenguaje coloquial, en este punto se afirmó que el proceso de razonamiento lógico y numérico que aplican los estudiantes no es adecuado debido a que esperan de forma inmediata la ayuda del docente y no ejercen su propio análisis. La causa que se le atribuye este hecho es porque el alumnado dispone errores aritméticos y algebraicos que surgen a lo largo del proceso de resolución matemática. Asimismo, la forma en cómo son presentados estos problemas por parte del docente también juega un papel fundamental en que el estudiante comprenda lo que está aprendiendo. Dado que la mayoría de proceso, como el método de Cramer o de Gauss, son enseñados de forma algorítmica y con la carencia de un contexto al uso práctico del concepto matemático visto.

Al aplicar las situaciones didácticas en las aulas de clase, se eliminaría la barrera aún existente en el siglo XII del uso de una pedagogía de carácter tradicional dado que, éstas se desenvuelven como un método de enseñanza crucial si se toma en cuenta el elemento innovador que aporta al proceso educativo. Su utilización representa la construcción de estrategias alternativas necesarias para que el estudiante se comprometa de forma activa en la adquisición de sus propios conocimientos.

En relación a lo antes expuesto, la decisión de trabajar bajo la TSD garantiza el manejo de una matemática distinta, donde el estudiante puede establecer relaciones de libertad con el método de enseñanza y el entorno planteado, con ello se fomenta el desarrollo de conocimientos puntuales necesarios para su rendimiento académico y su ámbito personal.

Referencias bibliográficas

- Almeida do Carmo, F., Airton de Oliveira, J., Mendonça, M., Nogueira, M., Neto, H. & Santos, G. (2021). The Didactic Contract from the Perspective of the Theory of Didactical Situations: An Integrative Review. *International Journal for Innovation Education and Research*, 8(7), 123-134. <https://doi.org/10.31686/ijier.vol8.iss7.2460>
- Bermúdez-Pacheco, M., Cayambe-Guachilema, M., Gómez-Samaniego, G. y Nuñez-Michuy, C. (2021). Estrategias de aprendizaje para fortalecer el rendimiento académico en matemática del bachillerato de la unidad educativa el empalme, Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 9201-9214. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.982
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas* (D. Fregona, Trad.; 2.a ed.). Buenos Aires: Libros de Zorsal.
- Catarino, P. (2020). The Articulation of Didactic Engineering with the Didactic Situations Theory: Examples of Applications to the Study of Integer Sequences. *Open Education Studies*, 2(1), 228-239. <https://doi.org/10.1515/edu-2020-0127>
- Godino, J., Brugos, M. y Wilhelmi, M. (2020). Papel de las situaciones didácticas en el aprendizaje matemático. Una mirada crítica desde el enfoque ontosemiótico. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(1), 147-164. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2906>

Mejía, Quezada.

Ecuaciones lineales en acción: una perspectiva innovadora de la enseñanza a través de la Teoría Situaciones Didácticas

- González, A. y Díaz, A. (2018). Formación docente y desarrollo profesional situado para la enseñanza del lenguaje y matemática en Colombia. *Panorama*, 7-17.
- Guanopatín, E. (2021). Estrategias metodológicas en la resolución de sistema de ecuaciones lineales en los procesos de enseñanza aprendizaje [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato].
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32886/1/TRABAJO%20DE%20INVESTIGACION%20FINAL.pdf>
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1ra ed.). MCGRAW-HILL INTERAMERICANA.
- Jiménez, A. y Sánchez, D. (2019). La práctica pedagógica desde las situaciones a-didácticas en matemáticas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9(2), 333–346.
<https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n2.2019.9179>
- Laborde, C. (2007). Towards theoretical foundations of mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 39, 137-144. <https://doi.org/10.1007/s11858-006-0015-y>
- Marin, M. y Romero, L. (2018). Concepción de los estudiantes sobre las estrategias empleadas por los docentes para la enseñanza de los contenidos del Módulo de Álgebra Lineal. *Revista de Ciencias de la Educación, Docencia, Investigación y Tecnologías de la Información: CEDOTIC*, 3(1), 123-143.
<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/381/3811688005/index.html>
- Maturana, J. (2017). *Situaciones didácticas y resolución de problemas cotidianos: sistemas de ecuaciones lineales con dos variables en el grado noveno de la i.e. Humberto Jordán Mazuera* [Tesis de maestría, Universidad ICESI].
<http://funes.uniandes.edu.co/10912/1/Maturana2017Situaciones.pdf>
- Pamplona, J., Cuesta, J. y Cano, V. (2019). Estrategias de enseñanza del docente en las áreas básicas: una mirada al aprendizaje escolar. *Revista Eleuthera*, 21, 13-33.
<https://doi.org/10.17151/eleu.2019.21.2>
- Portugais, J. (2000). Compte rendu de [Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques* (Textes rassemblés et préparés par Nicolas Balacheff, Martin Cooper, Rosamund Sutherland, Virginia Warfield). Grenoble: La pensée sauvage.] *Revue des sciences de l'éducation*, 26(2), 470–472. <https://doi.org/10.7202/000137ar>

- Potes, J. y Villanueva, E. (2017). *Aplicación de la teoría de la Situaciones Didácticas en la resolución de Problemas matemáticos con Sistemas de Ecuaciones Lineales 2x2 en estudiantes de grado Noveno de la Institución Educativa Normal Superior Santiago de Cali* [Tesis de maestría, Universidad ICESI]. https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83465/1/T0089_2.pdf
- Rojas, L. A., y Ariza, L. A. (2013). Propuesta didáctica para la enseñanza de los métodos para resolver un sistema de ecuaciones lineales. *Revista Científica*, 17(2), 97. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8917419>
- Santana Silveira Nery, Érica. (2022). Theory of Didactical Situations: Theoretical Rereading from the Perspective of Inclusive Playful Mathematics Education. *Jornal Internacional De Estudos Em Educação Matemática*, 15(2), 107–115. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2022v15n2p107-115>
- Yenil, T., Arslan, Ç., & Tapan Broutin, M. S. (2023). Triangle inequality concept teaching: The theory of didactic situations case. *Journal of Pedagogical Research*, 7(4), 14-29. <https://doi.org/10.33902/JPR.202318961>