



Alexandra G., Acosta López

Breve Reseña



Nació en 1992 en la ciudad de Monclova, Coahuila, México. Exalumna del Centro de jóvenes con talento académico (CTY por sus siglas en inglés) en el área de Teoría de Juegos Aplicada a las Matemáticas impartido por la Universidad de Johns Hopkins University. Egresada de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, estudió la maestría de Educación Media Superior de la Universidad Pedagógica Nacional, la de Administración con acentuación en Finanzas, así como su doctorado en Administración y Alta Dirección en la Universidad Autónoma de Coahuila.

Ha sido presidenta de la Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas (ANPM) delegación Coahuila, ha formado parte del Comité Ejecutivo Nacional de la ANPM como secretaria de actas y acuerdos, ha sido Consejera Maestra Universitaria de la Universidad Autónoma de Coahuila.

Desde 2015 viene trabajando como profesora de matemáticas. Actualmente es la presidenta de la Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas. Es titular de la Universidad Autónoma de Coahuila, forma parte de la red de colaboradores de CASIO Educación México. Expositora y participante en congresos locales, estatales, nacionales e internacionales. Ha participado en el equipo de coordinación de olimpiadas en logística, evaluación y diseño de la Olimpiada Nacional para Alumnos de Primaria y Secundaria (ONMAPS), así como tutora del equipo de México en olimpiadas internacionales, Ríoplatense en Argentina, en el Torneo Internacional para Jóvenes Matemáticos (TIJM), en Perú, así como en las últimas 4 ediciones de la Olimpiada de Primaria (OLIMPRI).



Más allá de los números: tecnología, pensamiento crítico y habilidades humanas en la educación matemática

Além dos números: tecnologia, pensamento crítico e habilidades humanas na educação matemática

Alexandra, Acosta

<p>Resumen</p>	<p><i>Las matemáticas no solo se reducen a números y operaciones, sino que implican la comprensión de problemas y el uso de herramientas adecuadas para resolverlos eficazmente. Hoy en día, la tecnología ha transformado su enseñanza, permitiendo que los estudiantes experimenten y visualicen de nuevas maneras, fortaleciendo la didáctica y promoviendo el pensamiento crítico, la creatividad y el aprendizaje autónomo. En este proceso, las habilidades humanas —intelectuales, sociales, emocionales y éticas— son fundamentales, pues favorecen la adaptación, la interacción positiva y el bienestar colectivo. La convergencia entre tecnología y habilidades humanas en la enseñanza de las matemáticas requiere que el docente actúe como mediador y guía del uso responsable de las herramientas digitales, mientras que el estudiante se convierte en protagonista de su aprendizaje. Esta unión no sustituye la capacidad de razonar, sino que amplía las formas de aprender y aplicar las matemáticas, planteando el reto de equilibrar recursos tecnológicos y desarrollo humano.</i></p> <p>Palabras clave: Matemáticas, resolución de problemas, tecnología, didáctica, pensamiento crítico, habilidades humanas, docente, convergencia.</p>
<p>Abstract</p>	<p><i>Mathematics is not limited to numbers and operations; it involves understanding problems and using appropriate tools to solve them effectively. Today, technology has transformed its teaching, allowing students to experiment and visualize concepts in new ways, strengthening pedagogy and promoting critical thinking, creativity, and autonomous learning. In this process, human skills — intellectual, social, emotional, and ethical — are essential, as they foster adaptation, positive interaction, and collective well-being. The convergence between</i></p>

	<p><i>technology and human skills in mathematics education requires the teacher to act as a mediator and guide in the responsible use of digital tools, while the student becomes the protagonist of their own learning. This integration does not replace the capacity for reasoning; rather, it expands the ways in which mathematics can be learned and applied, posing the challenge of balancing technological resources with human development.</i></p> <p>Keywords: Mathematics, problem solving, technology, pedagogy, critical thinking, human skills, teacher, convergence.</p>
<p>Resumo</p>	<p><i>A matemática não se reduz apenas a números e operações; ela envolve a compreensão de problemas e o uso de ferramentas adequadas para resolvê-los de forma eficaz. Atualmente, a tecnologia transformou o seu ensino, permitindo que os estudantes experimentem e visualizem conceitos de novas maneiras, fortalecendo a didática e promovendo o pensamento crítico, a criatividade e a aprendizagem autônoma. Nesse processo, as habilidades humanas — intelectuais, sociais, emocionais e éticas — são fundamentais, pois favorecem a adaptação, a interação positiva e o bem-estar coletivo. A convergência entre tecnologia e habilidades humanas no ensino da matemática exige que o professor atue como mediador e orientador no uso responsável das ferramentas digitais, enquanto o aluno se torna protagonista do próprio aprendizado. Essa integração não substitui a capacidade de raciocinar; ao contrário, amplia as formas de aprender e aplicar a matemática, colocando o desafio de equilibrar os recursos tecnológicos e o desenvolvimento humano.</i></p> <p>Palavras-chave: Matemática, resolução de problemas, tecnologia, didática, pensamento crítico, habilidades humanas, professor, convergência.</p>

Estructura:

1. Introducción

Cuando se habla de matemáticas, ¿en qué pensamos?, números, sumas, restas, o quizá algo más avanzado como en el álgebra, la geometría, el cálculo, etc. sin embargo, la mayoría de las personas, lo enfoca hacia resolución de problemas, y es correcto, pero las matemáticas, son mucho más que eso, cuando hablamos de matemáticas y precisamente enfocándonos en la resolución de problemas, estamos refiriéndonos a que se llega más sencillo al resultado si realmente hemos entendido la situación problemática y qué es lo que

se tiene que resolver, partiendo de ahí, definir qué conocemos, qué herramientas tenemos y podemos utilizar, para que se resuelva eficientemente.

En nuestros días, la forma en la que la tecnología se ha ido introduciendo en el ámbito educativo ha transformado significativamente la manera en que se enseñan y se aprenden las matemáticas. Desde un enfoque didáctico, los recursos innovadores que se utilizan en la enseñanza, promueven de distinta forma el aprendizaje de la materia. Es decir, la tecnología se vuelve una aliada del proceso de enseñanza permitiendo que los estudiantes experimenten, exploren y visualicen las matemáticas de otra manera.

Diversos estudios en educación matemática destacan que el uso de herramientas tecnológicas amplía las posibilidades de representación, exploración y validación del conocimiento. De acuerdo con el National Council of Teachers of Mathematics (2014), la tecnología no solo apoya el aprendizaje, sino que transforma la manera en que los estudiantes acceden y construyen ideas matemáticas. En la misma línea, Seymour Papert (1980) señala que los entornos tecnológicos favorecen el aprendizaje activo al permitir que los estudiantes construyan su propio conocimiento a través de la interacción y la experimentación. Jo Boaler (2016) destaca que las experiencias de aprendizaje que integran tecnología fomentan el pensamiento flexible, la creatividad y una actitud positiva hacia las matemáticas.

Es así como la didáctica de las matemáticas se ve fortalecida, contribuyendo al desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas, y la capacidad de aprender a aprender, que, de acuerdo con los nuevos planes de estudio de México, son habilidades humanas fundamentales que los docentes debemos desarrollar y potencializar en cada uno de nuestros estudiantes

Las matemáticas desarrolladas en el aula son necesarias para la vida cotidiana ya que permite que el estudiante demuestre su creatividad, imaginación, habilidades operatorias, comunicativas y de descubrimiento.

Las matemáticas son una herramienta indispensable para el desarrollo de la ciencia pues se han aplicado en diversas áreas, como medios de comunicación, tecnológicos, musicales, entre otras. En este sentido, George Pólya (1957) destaca que el valor de las matemáticas no radica únicamente en sus resultados, sino en su capacidad para desarrollar el pensamiento lógico y la resolución de problemas en distintos contextos. Por esta razón debemos utilizar situaciones problema en las cuales permite al estudiante despertar la

curiosidad y la imaginación en la resolución de problemas, de acuerdo con Alan H. Schoenfeld (2016), el aprendizaje matemático significativo se favorece cuando los estudiantes participan activamente en la resolución de problemas que demandan comprensión y reflexión, más allá de la aplicación mecánica de procedimientos.

Sin embargo, como el estudiante debe apoyarse en algo para activar su curiosidad e imaginación por lo que el docente puede utilizar organizadores previos, definidos como conceptos o ideas iniciales presentados como marcos de referencia de los nuevos conceptos. Desde la perspectiva de David Ausubel (1968), el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información se relaciona de manera sustancial con la estructura cognitiva del estudiante, siendo los organizadores previos una herramienta clave para lograr esta conexión. De esta manera, el uso de situaciones problema, acompañado de estrategias como los organizadores previos, no solo favorece la comprensión de los contenidos matemáticos, sino que también impulsa el desarrollo del pensamiento crítico, la curiosidad intelectual y la capacidad de aprender de manera significativa.

Debemos destacar la importancia de la matemática: en la vida cotidiana, es necesaria para comprender y analizar la abundante información que nos llega. Genera en la gente la capacidad de pensar en forma abstracta, encontrar analogías entre diversos fenómenos y crear el hábito de enfrentar problemas y establecer criterios de verdad y otorgar confianza frente a muchas situaciones.

El pensamiento lógico matemático incluye el desarrollo de cálculos matemáticos, pensamiento numérico, solución de problemas, comprensión de conceptos, y razonamiento; los beneficios que se obtienen con este tipo de pensamiento contribuyen a la consecución de metas y logros personales, y por consiguiente el éxito personal. En este sentido, Jean Piaget (1970) señala que el pensamiento lógico-matemático se construye progresivamente a partir de la interacción del sujeto con su entorno, evolucionando desde estructuras concretas hacia formas más abstractas de razonamiento. La inteligencia lógico-matemática contribuye al desarrollo del pensamiento y la inteligencia, proporciona orden y sentido a las acciones, fomenta la capacidad de razonamiento, y capacidad de solucionar problemas en diferentes situaciones, así como la formulación de hipótesis.

En el ámbito educativo, el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático proporciona orden y sentido a las acciones, fomenta la capacidad de razonamiento y potencia la resolución de problemas en diferentes contextos. Alan H. Schoenfeld (2016) destaca que el desarrollo de estas habilidades implica no solo el dominio de contenidos, sino también la

capacidad de pensar estratégicamente y reflexionar sobre los propios procesos de aprendizaje.

En sí podemos definir al pensamiento lógico matemático como el conjunto de habilidades que permiten resolver operaciones básicas, analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo y del conocimiento del mundo que nos rodea, y a la vez ligándolo al uso de herramientas que efficienten los procesos propuestos para para aplicarlo a la vida cotidiana.

2. La convergencia entre la tecnología y las habilidades humanas en la educación matemática.

Cuando hablamos de habilidades humanas, nos referimos a aquellas capacidades que distinguen a cada una de las personas, permitiéndoles adaptarse y desarrollarse en la vida diaria. Existen habilidades intelectuales, sociales, emocionales, éticas, entre otras, mismas que tienen un rol de gran importancia, ya que permiten que cada individuo interactúe de manera positiva en la sociedad, favoreciendo el bienestar personal y colectivo, y claro son fundamentales para el aprendizaje permanente. En cuanto a tecnología y herramientas tecnológicas podemos hablar de aquellas que sirven como simulación, visualización, plataformas adaptativas y gamificación.

Para hablar de convergencia de la tecnología, didáctica matemática y las habilidades humanas, debemos analizar ciertos puntos, tales como el papel que toma el docente y el estudiante; el docente se convierte en mediador, ya que no solo es importante utilizar la tecnología, si no que a la vez es responsable de guiar al estudiante para utilizarla de forma adecuada, es decir, enseñar la ética del uso de herramientas tecnológicas. Desde la perspectiva sociocultural de Lev Vygotsky (1978), el aprendizaje se construye a través de la mediación, donde el docente orienta el desarrollo del estudiante mediante herramientas culturales, entre las que hoy en día se incluye la tecnología.

El estudiante a su vez, se vuelve receptor y constructor de su conocimiento, desarrollando las habilidades y destrezas necesarias para el uso de la tecnología y al mismo tiempo se responsabiliza del uso que le dé. En este sentido, Seymour Papert (1980) plantea que el aprendizaje se potencia cuando el estudiante interactúa con herramientas tecnológicas

que le permiten explorar, crear y experimentar, favoreciendo una participación activa en su proceso formativo.

Esto no quiere decir que la convergencia entre tecnología y habilidades humanas en la didáctica de las matemáticas sustituya la capacidad de razonar, más bien permite ampliar los horizontes respecto a las formas de aprendizaje, enseñanza y aplicación de las mismas. De acuerdo con el National Council of Teachers of Mathematics (2014), la tecnología debe utilizarse como un recurso que fortalezca la comprensión conceptual y el razonamiento matemático, evitando que se convierta en un sustituto del pensamiento. El verdadero reto, tanto del docente como del estudiante, será equilibrar el poder de las herramientas digitales con las habilidades antes mencionadas.

Una de las formas más innovadoras y sencillas para lograr la interpretación de los problemas lógico-matemáticos es la vinculación el uso de la tecnología, es decir los docentes no deben de estar peleados con la tecnología, cuando sabemos que está a la vanguardia, se debe de utilizar no solo para la comunicación si no adoptarla como herramienta de trabajo, saber manejarla y a la vez enseñar a los estudiantes a utilizarla.

Retomando la teoría de Jean Piaget y su enfoque constructivista, cuando el estudiante se encuentra en la tercera etapa del desarrollo lógico-matemático, específicamente en la adquisición de la conservación del número, se observa un tránsito progresivo desde el conocimiento concreto hacia formas más abstractas de pensamiento (Piaget, 1970). En este sentido, al partir de experiencias significativas, el alumno construye activamente su aprendizaje, lo que permite que los conceptos matemáticos adquieran sentido dentro de su estructura cognitiva.

Desde esta perspectiva, es posible proponer que la incorporación de recursos tecnológicos en el aula favorece este proceso de transición, ya que permite representar y manipular objetos matemáticos de manera dinámica, facilitando la comprensión de conceptos abstractos. Tal como señalan Seymour Papert (1980) y Richard E. Mayer (2005), el uso de herramientas tecnológicas en entornos educativos potencia el aprendizaje significativo al integrar la experiencia, la interacción y la construcción activa del conocimiento.

El uso de la tecnología permite que el estudiante adquiera un conocimiento significativo, ya que el uso de diferentes programas, en computadoras o en otro tipo de aparatos inteligentes, permitirá que el estudiante reafirme los conceptos analizados dentro del aula al aplicarlos, manipulando las propiedades y características de los temas y

problemas matemáticos que se le presenten, desarrollando la capacidad de observación para llegar a alguna solución.

Richard E. Mayer (2005) señala que el aprendizaje se potencia cuando se integran múltiples formas de representación, como lo visual y lo interactivo, ya que esto favorece la construcción de significado. En el caso de la geometría, la posibilidad de manipular figuras y observar cambios en tiempo real fortalece la comprensión conceptual y no solo el aprendizaje procedimental. Así, un ejemplo que podemos tener del uso de la tecnología es haciendo la simulación de teoremas geométricos que se replican con facilidad con la ayuda de diferentes herramientas, como, calculadoras científicas y algunos otros simuladores o incluso de IA, permitiéndole al estudiante pasar de la teoría a la práctica, para así poder ver desde otra perspectiva el problema, para comprender y resolver la situación problema que se le presente.

2.1 Metodología propuesta para el aula

Se propone un enfoque pedagógico basado en problemas abiertos, discusión guiada y uso estratégico de tecnología. El docente actúa como mediador que promueve preguntas reflexivas y fomenta la construcción colectiva del conocimiento.

Las actividades deben incluir momentos de exploración tecnológica, argumentación escrita y discusión grupal, permitiendo evaluar tanto procesos cognitivos como habilidades humanas.

2.1.1 Metodología a desarrollar

Esta metodología está organizada en cuatro momentos:

- 1) Análisis e interpretación de problemas.
- 2) Propuestas de solución.
- 3) Elección de herramientas tecnológicas que facilitarán el proceso de resolución de problemas.
- 4) Experiencias de estudiantes que fundamentan esta metodología

Se explicará de forma general en qué consiste cada uno de ellos.

1) Análisis e interpretación de problemas.

Se entrega una serie de problemas de diferentes áreas de matemáticas, los cuales irán aumentando en la dificultad de forma gradual.

Se les da 15 minutos para leer los problemas, interpretarlos y resolverlas preguntas relacionados al problema.

Este primer momento es el único que se realiza al mismo tiempo todos los problemas, a partir del segundo momento y los posteriores, serán repetitivos para cada uno de los problemas.

2) Propuestas de solución y dificultades que se presenta.

Se invita a los estudiantes a proponer formas para resolver el problema. En este momento, se dan conocer diferentes formas de interpretación y uso de conocimientos previos, que son necesarios para la solución del problema.

3) Elección de herramientas que facilitarán el proceso de resolución de problemas.

Para cada problema se tendrá la opción de utilizar diferentes herramientas tecnológicas para resolver el problema, las cuales permitirán complementar la propuesta de solución. (calculadoras científicas, softwares, simuladores, visualizadores, IA, etc.).

En este momento, es donde se encuentra la solución del problema.

4) Experiencias de los estudiantes que fundamentan esta metodología.

Se comparten evidencias (fotografías, escritos, ejercicios) de estudiantes de forma que se pueden comparar y observar diferentes técnicas y habilidades para la resolución de los problemas.

2.1.2 Explicación de los cuatro momentos.

Primer momento: Análisis e interpretación de probelmas.

La interpretación constituye una herramienta esencial para la adaptación del estudiante a su entorno, ya que le permite otorgar significado a la información que recibe y

relacionarla con sus conocimientos previos. En este proceso intervienen los antecedentes cognitivos y las bases estructurales del pensamiento, los cuales se manifiestan a través de procesos de codificación y decodificación de la información. En este sentido, mientras mayor sea la diversidad de códigos o lenguajes que el estudiante domine, mayores serán sus posibilidades de comprender, analizar e interpretar distintas situaciones (Bruner, 1997).

La interpretación no ocurre de manera uniforme, sino que se desarrolla en distintos niveles de conciencia, los cuales evolucionan conforme el estudiante interactúa con su entorno y construye significado a partir de sus experiencias. Desde la perspectiva sociocultural de Lev Vygotsky, el aprendizaje implica un proceso de mediación en el que el lenguaje y los signos culturales desempeñan un papel fundamental en la construcción del conocimiento (Vygotsky, 1978). Por ello, el docente asume un rol clave al propiciar condiciones que favorezcan el tránsito hacia niveles más complejos de comprensión.

En este sentido, resulta fundamental que el docente promueva el uso de múltiples representaciones —verbales, simbólicas, gráficas y tecnológicas— con el propósito de ampliar los códigos de interpretación del estudiante. Tal como señala Raymond Duval (1999), la comprensión en matemáticas depende en gran medida de la capacidad para coordinar diferentes registros de representación semiótica. De esta manera, favorecer la diversidad de lenguajes no solo fortalece la interpretación, sino que amplía las posibilidades de aprendizaje significativo y desarrollo del pensamiento matemático.

Este es el momento en el que el estudiante lee, analiza y trata de comprender qué se le está preguntando, qué información posee y cuál es el contexto del problema. Interpretar no significa solo leer el enunciado, sino construir una idea clara de la situación, relacionarla con conocimientos previos y traducir el lenguaje cotidiano al lenguaje matemático.

Desde la práctica docente, podemos observar que este momento puede representar mayores dificultades para los estudiantes. Comúnmente ellos suelen leer rápidamente el problema y de la misma forma darle una solución rápida que en su mayoría provocan errores. El no identificar los datos relevantes, el no comprender que se debe encontrar o el saber qué es lo que comunica el problema generalmente ocasiona el pensar que el problema es más complejo de lo que realmente es. Esto evidencia que en realidad la dificultad no está en las operaciones lógico-matemáticas, si no en la comprensión del problema.

Cuando los estudiantes se toman el tiempo para analizar, preguntar, parafrasear y explicar con sus propias palabras lo que comprenden del problema, desarrollan habilidades

de pensamiento crítico y humanas. Desde mi experiencia, es importante fortalecer la interpretación ya que permite transformar la manera en que los estudiantes visualizan las matemáticas, brindándoles seguridad y claridad para poder hacer propuestas de solución, y a su vez un proceso de aprendizaje más consciente y significativo.

Segundo momento: Propuestas de solución y dificultades que se presenta. Es el momento en el que el estudiante se detiene a pensar antes de resolver, organiza sus ideas y plantea cómo cree que puede llegar a la respuesta. No se trata solamente de aplicar una fórmula o realizar operaciones, sino de reflexionar sobre el problema, identificar qué información es importante, qué conocimientos puede utilizar y qué estrategia resulta más adecuada. Es, en esencia, el espacio donde el estudiante comienza a matematizar la situación que enfrenta.

Desde la perspectiva de George Pólya (1957), este momento corresponde a las primeras fases del proceso de resolución de problemas, particularmente la comprensión del problema y la elaboración de un plan, donde el pensamiento estratégico y la anticipación de acciones juegan un papel fundamental. En esta línea, Alan H. Schoenfeld (2016) destaca que la toma de decisiones durante la resolución no es automática, sino que implica procesos metacognitivos en los que el estudiante reflexiona sobre qué hacer, por qué hacerlo y cómo hacerlo.

Asimismo, este proceso de organización y reflexión se relaciona con la construcción de significado en matemáticas, ya que el estudiante no solo ejecuta procedimientos, sino que interpreta la situación y establece conexiones entre conceptos. De acuerdo con el National Council of Teachers of Mathematics (2014), promover que los estudiantes expliquen, planifiquen y justifiquen sus estrategias favorece el desarrollo del pensamiento matemático y la comprensión profunda, elementos esenciales para un aprendizaje significativo.

Durante este momento es común que se presenten ciertas dificultades, principalmente el de la elección de una estrategia matemática, además de que se genera cierta inseguridad del estudiante para justificar la misma, volviendo más complejo este segundo momento. Aunado a ello, se observa en los estudiantes una tendencia hacia la “inmediatez”, es decir, la búsqueda constante de resultados rápidos sin detenerse en la comprensión, la planificación o la argumentación del proceso. Esta práctica dificulta el desarrollo de habilidades fundamentales en la resolución de problemas, como la reflexión, el análisis y la toma de decisiones fundamentadas.

Desde la perspectiva de Zygmunt Bauman (2007), la sociedad contemporánea se caracteriza por la inmediatez y la rapidez, lo que influye directamente en los hábitos de pensamiento de los individuos, incluyendo a los estudiantes. En el ámbito educativo, esta tendencia se traduce en una preferencia por respuestas inmediatas en lugar de procesos reflexivos.

En el campo de la educación matemática, Alan H. Schoenfeld (2016) señala que uno de los principales retos en la enseñanza es lograr que los estudiantes desarrollen procesos metacognitivos, es decir, que sean capaces de planificar, monitorear y evaluar sus propias estrategias de resolución. Sin embargo, esta capacidad se ve limitada cuando predomina una cultura de la inmediatez.

Asimismo, Jo Boaler (2016) destaca que el aprendizaje profundo de las matemáticas requiere tiempo, exploración y reflexión, elementos que se ven desplazados cuando los estudiantes priorizan únicamente la obtención rápida de resultados. Por ello, resulta fundamental que el docente diseñe estrategias que fomenten la paciencia cognitiva y la argumentación, promoviendo un cambio de enfoque desde el resultado hacia el proceso.

De esta manera, contrarrestar la cultura de la inmediatez implica no solo modificar prácticas en el aula, sino también fortalecer en los estudiantes una disposición hacia el pensamiento crítico, la perseverancia y la construcción consciente del conocimiento matemático.

El incluir en esta metodología la propuesta de solución, se busca que el estudiante desarrolle su pensamiento crítico y el de razonamiento matemático. Es decir, cuando ellos explican lo que piensan hacer y las razones por las que lo harán, desarrollan una mayor confianza y autonomía, permitiendo el desarrollo del pensamiento crítico. Además, permite que los estudiantes generen un espacio de diálogo, compartiendo y comparando ideas, construyendo el conocimiento de forma colaborativa. Desde mi experiencia docente, este momento permite comprender la forma de pensar de los estudiantes, permitiendo hacer un acompañamiento cercano, guiando su razonamiento para obtener la respuesta correcta. Fortaleciendo tanto las habilidades matemáticas como las habilidades humanas de los estudiantes.

Tercer momento: Elección de herramientas que facilitarán el proceso de resolución de problemas. Este momento es clave en el aprendizaje matemático, en este punto el estudiante decide los recursos que le apoyarán su propuesta de solución. Las

herramientas pueden ser matemáticas tales como: fórmulas, representaciones gráficas o modelos matemáticos; pero a la vez, también pueden ser los tecnológicos, tales como: calculadoras, softwares educativos, aplicaciones digitales o simuladores. Elegir las herramientas implica reconocer cuál de ellas va a permitirle visualizar, analizar o comprobar su propuesta de solución.

Asimismo, el uso de herramientas tecnológicas en la educación matemática ha cobrado gran relevancia en los últimos años, ya que amplía las posibilidades de representación y exploración de los conceptos. De acuerdo con National Council of Teachers of Mathematics (2014), el uso estratégico de la tecnología favorece la comprensión conceptual al permitir que los estudiantes visualicen ideas matemáticas y verifiquen sus resultados de manera dinámica.

En esta misma línea, Seymour Papert (1980) sostiene que la tecnología no debe entenderse únicamente como una herramienta de apoyo, sino como un medio que potencia la construcción activa del conocimiento. Por ello, la elección de herramientas no solo implica un aspecto técnico, sino también cognitivo, ya que el estudiante debe reflexionar sobre cuál recurso favorece mejor su proceso de pensamiento.

De esta manera, la adecuada selección de herramientas representa un punto de convergencia entre el pensamiento matemático, la toma de decisiones y el uso consciente de la tecnología, fortaleciendo tanto la comprensión como la autonomía del estudiante en la resolución de problemas.

Es normal que los estudiantes estén acostumbrados a utilizar continuamente la misma herramienta y no exploren otras que les permitan eficientizar el procedimiento para llegar al resultado; por otra parte, también hay estudiantes que dependen excesivamente del uso de las herramientas tecnológicas sin comprender el proceso matemático que se realiza. En este caso debemos guiar al estudiante a ver a la tecnología como una aliada, que permite ampliar las posibilidades de aprendizaje, facilitando la visualización, experimentación y verificación de los resultados; Sin embargo, es importante enfatizar que la tecnología por sí sola no genera aprendizaje. Son las habilidades humanas, tales como la toma de decisiones, el pensamiento crítico, la responsabilidad y la reflexión, las que otorgan sentido a su uso. En este sentido, Jo Boaler (2016) sostiene que el aprendizaje profundo de las matemáticas se logra cuando los estudiantes tienen la oportunidad de analizar, cuestionar y reflexionar sobre sus procesos, y no únicamente cuando utilizan herramientas para obtener resultados.

Desde la experiencia docente, el objetivo es ver a la tecnología como aliada y no como reemplazo del razonamiento, enseñar a utilizarlas de forma estratégica, de manera consciente sin faltarle a la ética. Tal como plantea Seymour Papert (1980), las herramientas tecnológicas deben utilizarse como medios para potenciar la construcción del conocimiento y no como un reemplazo del pensamiento. En este sentido, también se vuelve imprescindible fomentar una ética en su uso, orientando a los estudiantes hacia una utilización responsable y crítica.

De esta manera, la integración adecuada de la tecnología permite articular competencias matemáticas y personales, favoreciendo que los estudiantes enfrenten problemas reales con una visión más completa, crítica y, sobre todo, más humana.

Permitiendo integrar competencias matemáticas y personales, para enfrentar los problemas reales con una visión completa, crítica, pero sobre todo, más humana.

Cuarto momento: Experiencias de los estudiantes que fundamentan esta metodología. Este punto es el más revelador, el que presenta los resultados del proceso enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, aquí se comprende el cómo se construye el conocimiento matemático dentro del salón de clase. Donde fuera de los contenidos establecidos en los programas escolares, podemos observar cómo los estudiantes interpretan, proponen soluciones, cometen errores, discuten sobre ellos y que al momento de lograr resolver los problemas, los estudiantes dan respuesta a la pregunta más común que se les hace a los docentes “¿y esto para qué me sirve aprenderlo?”; es en este momento cuando se le da sentido a la metodología basada en resolución de problemas, la argumentación y el uso consciente de la tecnología.

Desde la perspectiva de Lev Vygotsky (1978), el aprendizaje es un proceso social que se construye a partir de la interacción, el diálogo y la mediación, lo que explica por qué la discusión y el intercambio de ideas en el aula son fundamentales para el desarrollo del pensamiento matemático. En este sentido, Alan H. Schoenfeld (2016) señala que comprender cómo piensan los estudiantes durante la resolución de problemas permite evidenciar los procesos reales de aprendizaje, más allá de los resultados finales.

Asimismo, George Pólya (1957) destaca que el valor de la resolución de problemas no radica únicamente en obtener una solución correcta, sino en el proceso de exploración, prueba y ajuste de estrategias. Es precisamente en este punto donde los estudiantes, al lograr

comprender y resolver una situación, comienzan a responder una de las preguntas más frecuentes en el aula: “¿para qué me sirve aprender esto?”.

De acuerdo con Jo Boaler (2016), cuando los estudiantes encuentran sentido y utilidad en las matemáticas, su disposición hacia el aprendizaje cambia significativamente, desarrollando una relación más positiva con la disciplina. Es en este momento donde se consolida el sentido de una metodología basada en la resolución de problemas, la argumentación y el uso consciente de la tecnología, ya que estos elementos permiten conectar el conocimiento matemático con la realidad del estudiante y con su experiencia de aprendizaje.

Cuando se llega a este momento, el docente escucha los procesos, reflexiones y emociones de los estudiantes, permitiéndole realizar ajustes a sus estrategias pedagógicas para potencializar las habilidades de los estudiantes, convirtiendo la enseñanza de las matemáticas en una experiencia significativa, colaborativa y humana. Por otra parte, los estudiantes se convierten en los protagonistas de su aprendizaje, expresando mayor confianza al explicar sus razonamientos, sienten la seguridad de que son escuchados y que sus ideas son tomadas en cuenta, propiciando una actitud más positiva hacia las matemáticas, trascendiendo del nivel cognitivo al emocional y social; permitiendo así una verdadera convergencia entre el aprendizaje matemático, la tecnología y las habilidades humanas.

Es así como esta metodología se sustenta no solo en programas, ideas y teorías educativas, sino en lo que se vive a diario en el aula, generando un crecimiento integral de los estudiantes.

2.1.3 Ejemplo aplicado de la metodología.

Situación problemática:

Marco en los primeros tres exámenes sacó 8, 9 y 10. ¿Cuál debe ser la calificación a en su cuarto examen, para obtener 9 de promedio en su nota final?

1) Análisis e interpretación de problemas.

¿Qué es lo que pide el problema? Encontrar la cuarta calificación que le permitirá a Marco obtener 9 de promedio.

Si no se sabe qué es promedio, se explica el concepto.

2) Propuestas de solución.

- Para resolver este problema se tiene que saber el modelo matemático que permite obtener el promedio de forma general primero se suman de los datos y después se divide entre el número total de datos.

-Se puede utilizar algebra para resolverlo.

-Se puede utilizar el método de ensayo y error o tanteo.

-En este caso, elegiremos resolverlo de forma algebraica.

Si x es la calificación del cuarto examen, tenemos que $\frac{8+9+10+x}{4} = 9$

3) Elección de herramientas que facilitarán el proceso de resolución de problemas.

-Propuesta 1. Realizar operaciones escritas.

-Propuesta 2. Realizar operaciones con una calculadora.

4) Experiencias de los estudiantes que fundamentan esta metodología

El problema pide encontrar la cuarta calificación que le permitirá a Marco obtener 9 de promedio, por lo que se procede a determinar que el promedio es una medida de tendencia central que se obtiene sumando todos los datos de la lista dada para después dividir entre el número total de datos.

Propuesta 1. En esta propuesta se decide utilizar como herramienta las operaciones escritas, Por lo que se procede a seguir una fórmula para resolver el problema, basándose en la fórmula original del promedio.

$$\bar{X} = \frac{x_1+x_2+x_3+\dots+x_n}{n} \quad \text{convirtiéndola en} \quad 9 = \frac{8+9+10+x}{4}$$

De aquí se despeja la variable x , realizando el proceso algebraico se obtiene:

$$9 = \frac{27 + x}{4}$$

$$9(4) = 27 + x$$

$$36 = 27 + x$$

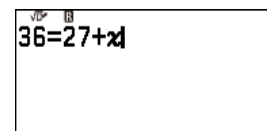
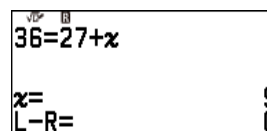
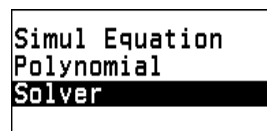
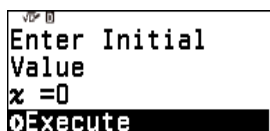
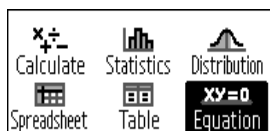
$$x = 36 - 27 = 9$$

Por lo tanto, la cuarta calificación que Marco necesita para poder obtener una calificación de 9 es un 9.

Propuesta 2. Uso de la calculadora científica que permite resolver ecuaciones lineales de una incógnita. Se realiza el proceso similar a la propuesta 1 para obtener la ecuación lineal.

$$36 = 27 + x$$

Se introduce la información en la calculadora científica.



Por lo tanto, la cuarta calificación que Marco necesita para poder obtener una calificación de 9 es un 9.

En ambas propuestas, el estudiante requiere realizar la metodología propuesta: analizar, interpretar, proponer soluciones, elegir las herramientas y, al final, presentar formalmente el desarrollo y solución del problema.

3. Conclusión

Las matemáticas no son solo operaciones y fórmulas, son una forma de entender el mundo y de encontrar soluciones creativas a lo que nos rodea. Hoy la tecnología nos ofrece nuevas maneras de aprender y descubrir, pero no puede sustituir lo más valioso que tenemos: nuestra capacidad de pensar, de reflexionar y de crecer como personas. Por eso, el papel del docente como guía y del estudiante como protagonista es fundamental. Al combinar las tecnologías digitales con nuestras habilidades humanas — como la ética, la colaboración y la creatividad— logramos que las matemáticas se conviertan en una herramienta de vida. Al final, enseñar y aprender matemáticas es también enseñar a ser mejores seres humanos.

4. Referencias bibliográficas

Adorin Nicolete, P., Sommer Bilessimo, S. M., da Silva Cristiano, M. A., Scharodosim Simão, J. P., & Bento da Silva, J. (2017). *Acciones de integración de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas de la educación básica de Brasil: estimulando disciplinas STEM*. Revista de Educación a Distancia (RED), 17(52).

Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.

Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.

Cifuentes Ramírez, M. A. (26 de agosto de 2012). Sistematización de experiencias educativas. 01 de Agosto de 2023

García Bastidas, E. N. (s.f.). *Integración de las TIC en la educación matemática: impacto en el aprendizaje de estudiantes de educación básica*.

Hiebert, J., Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K., Human, P., Murray, H., Olivier, A., & Wearne, D. (1997). *Making sense: Teaching and learning mathematics with understanding*. Heinemann.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2016). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje*. París: UNESCO.

Rojas, L. (2017). *Conectar, confiar, crear: Habilidades socioemocionales para la vida y el trabajo*. México: Fondo de Cultura Económica.

Marcalla Bajaña, D. E., Veliz Saltos, O. Y., Santana Fernández, J. E., & Vines Llaguno, L. S. (2025). *Integración de tecnología en la enseñanza de las matemáticas*:

ventajas y desafíos. Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON", 5(1), 354–36

Pérez-Cruz, J. A., Barradas Arenas, U. D., Vázquez Aragón, M.-R., Reding Domínguez, J. G., & Alcocer Campos, M. H. (2025). *Uso de la Tecnología en la enseñanza de las matemáticas en educación básica: Análisis Bibliométrico y revisión literaria*. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 15(29)

National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM.

OECD. (2019). *OECD future of education and skills 2030: OECD learning compass 2030*. OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *OECD future of education and skills 2030: OECD learning compass 2030*. OECD Publishing.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.

Piaget, J. (1970). *Psychology of intelligence*. Littlefield, Adams & Co.

Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton University Press.

Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically. *Journal of Mathematical Behavior*, 46, 1–10.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Zapata-Ros, M. (2015). La competencia digital y el aprendizaje autónomo en educación superior. *RED: Revista de Educación a Distancia*, 45, 1–20.