

Fundamentos metaconceptuales para la creación de escenarios personalizados de aprendizajes en matemática.

Metaconceptual foundations for the creation of personalized learning scenarios in mathematics.

Tania Coromoto Peña-Antolínez¹, José Alberto Cristancho²

¹Universidad Nacional Experimental del Táchira, san Cristóbal - Venezuela,

²Corporación Universitaria Minuto de Dios, Cúcuta - Colombia

ORCID: ¹[0009-0007-9900-9003](https://orcid.org/0009-0007-9900-9003), ²[0000-0002-0779-7388](https://orcid.org/0000-0002-0779-7388)

Recibido: 14 de febrero de 2023.

Aceptado: 19 de abril de 2023.

Publicado: 01 de mayo de 2023.

Resumen- Los escenarios personalizados de aprendizaje como enfoque en el ámbito educativo, visualiza el aprendizaje desde diversas aristas metaconceptuales para la producción y divulgación del conocimiento en la sociedad de aprendizaje actual. En ese sentido, la investigación tuvo como objetivo exponer la fundamentación metaconceptual al modelar escenarios personalizados de aprendizaje en matemática. Además, promueve el empoderamiento de las acciones en docentes y estudiantes en la consecución de las metas académicas pese a las adversidades. El basamento metodológico se consolidó mediante el paradigma cualitativo en consonancia al enfoque fenomenológico. La información experiencial de los informantes se obtuvo a través de la entrevista en profundidad y la encuesta. El método interpretativo de comparación constante conllevó a un procedimiento de análisis intuitivo que permitió triangular y contrastar la información a fin de converger en los metaconceptos integradores tales como: metacognición, metadidáctica, metaafectivo y metatecnológico.

Palabras clave: escenarios personalizados de aprendizaje, matemática y metaconceptos.

Abstract— Personalized learning scenarios as an approach in the educational field visualize learning from various metaconceptual edges for the production and dissemination of knowledge in today's learning society. In this sense, the objective of the research was to expose the metaconceptual foundation when modeling personalized learning scenarios in mathematics. In addition, it promotes the empowerment of actions in teachers and students in achieving academic goals despite adversities. The methodological foundation was consolidated through the qualitative paradigm in line with the phenomenological approach. The experiential information of the informants was obtained through the in-depth interview and the survey. The interpretive method of constant comparison led to an intuitive analysis procedure that allowed triangulating and contrasting the information in order to converge on integrating metaconcepts such as: metacognition, metadidactic, metaaffective, and metatechnological.

Keywords: personalized learning scenarios, mathematics and metaconcepts.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: tcopan@gmail.com (Tania Coromoto Peña Antolínez).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad de Santander.

Este es un artículo bajo la licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Como citar este artículo: T. C. Peña-Antolínez y J. A. Cristancho, "Fundamentos metaconceptuales para la creación de escenarios personalizados de aprendizajes en matemática", *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, vol. 11, no. 2, pp. 57-65 2023, doi: [10.15649/2346030X.3235](https://doi.org/10.15649/2346030X.3235)

I. INTRODUCCIÓN

Las diversas miradas del contexto educativo han permitido el cuestionamiento reflexivo que, sin lugar a dudas, confluye en el avistamiento de los aspectos relevantes que de una forma u otra forma responden a la caracterización diferencial entre las prácticas estrictamente conductuales y las prácticas experienciales significantes. La diferenciación se da en la actualización de competencias que los docentes buscan para interactuar efectivamente en la complejidad de su rol, desde el desarrollo de su práctica a través del liderazgo, gestión del conocimiento y la investigación, según lo expresa [1].

Gestionar el conocimiento, en las exigencias educacionales actuales, surge de la necesidad de fomentar el aprendizaje autónomo que suscite una transformación individual y colectiva, es decir, trascender de entornos caracterizados por un docente dominante (tradicional) a otros más centrados en el estudiante [2]. En esa complejidad reflexiva, el docente en ciencias matemáticas, a de plantearse interrogantes como ¿Las metodologías aplicadas son adaptables al contexto actual? ¿El aprendizaje de los estudiantes es directamente proporcional a la práctica docente? Esas preguntas, pudiesen percibirse sencillas, pero revisten su importancia en la adaptabilidad del desempeño docente a la dinámica no lineal del ámbito social.

En ese orden de ideas, ¿Cuál es el valor significativo es la matemática en la sociedad? [3] sugiere que el aprendizaje de la matemática es un motor referente del argot científico y tecnológico en la vida social, por lo tanto, es imperante que, el conocimiento matemático sea un eje transdisciplinar en el saber científico que lo requiera, aunado a la formación humanística e integral del estudiante. Por su parte, [4] profundiza sobre el particular, argumentando que, el papel de las matemáticas siempre es esencial en el auge evolutivo óptimo del existir en sociedad, si se está consciente de la evolución de la Big Data y de la Inteligencia Artificial (IA). Entonces, se estima que la comprensión de la estructura matemática va a proliferar en muchos más conceptos que sustenten los fundamentos de nuevas ciencias.

Las argumentaciones expuestas, motivaron la indagación de los fundamentos metaconceptuales que permiten establecer escenarios personalizados de aprendizaje para el abordaje de las concepciones matemáticas de manera significativa, los cuales prioricen la valorización de las competencias de aprender, producir y divulgar el conocimiento, de pensar y razonar eficientemente. Para ello se estableció como objetivos de investigación: Proponer los metaconceptos que fundamentan la creación de los escenarios personalizados de aprendizaje en matemática.

II. MARCO TEÓRICO

Los escenarios personalizados de aprendizaje surgen como una perspectiva innovadora de caracterización flexible, que prioriza un enriquecimiento holístico que inicia en la comprensión individual y se extiende a la colaboración de co-responsabilidad entre pares. Aunado a lo anterior, se destaca la valoración al soporte tecnológico conforme a los requerimientos específicos del tema de estudio, es decir, se seleccionan y utilizan las plataformas Web, que se adapten a las necesidades y circunstancias particulares en el aprendizaje del individuo. Para los autores [5] los escenarios donde existen y se desarrolladas condiciones favorables para el aprendizaje, en el cual, los participantes asimilan y potencian sus competencia y valores actitudinales; sin limitaciones curriculares, cual sea su concepción científica.

Al analizar, lo anteriormente expuesto, se aprecia que la conceptualización de los escenarios personalizados de aprendizaje se centra en los ejes transversales de las teorías de aprendizajes correspondientes a la connotación cognoscitiva, constructivismo social afectivo y el conectivismo, los cuales son pilares relevantes para un aprendizaje consciente, autónomo y activo en los estudiantes. La perspectiva cognoscitivista en el aprendizaje emerge en la valoración del proceso de construcción cognitiva por parte de quien aprende. Específicamente, en el aprendizaje de la matemática, el enfoque cognoscitivista crea un distanciamiento entre el aprendizaje mecanicista y el aprendizaje enfocado en el desarrollo de fundamentos conceptuales con características significativas. Según [6] el aprendizaje significativo precisa una red de conceptos sólidos que se interconectan de forma armónica y coherente. Cabe destacar, que las líneas de aprendizaje cognitivo, considera que el estudiante puede optimizar sus capacidades y habilidades al reducir sus errores conceptuales previos. En la concepción cognitiva del aprendizaje, de acuerdo con [7], se pueden aplicar criterios para el razonamiento matemático, donde los estudiantes exploren, descubrirán, construyan y reconstruyan libremente su conocimiento.

En relación al aprendizaje sociocognitivo, se revaloriza la idea de un conocimiento construido en interacción y conexión dialéctica docente-estudiante y estudiante-estudiante, es decir, la confluencia de saberes cooperativos y colaborativos en una comunidad de aprendizajes. [8] manifiesta que el enfoque sociocognitivo se establece estratégicamente la confrontación de ideas y el trabajo colaborativo entre pares, la consolidación de saberes interdisciplinarios que capaciten al individuo en la toma de decisiones, ajustadas al dinamismo de los espacios sociales. Además, se propicia un canal comunicacional donde se generan valores de empatía, confianza para defender el punto de vista propio y tolerancia para no menospreciar las ideas de sus semejantes. [9] coincide que un entorno de aprendizaje, como un andamiaje social, persigue la formación integral del estudiante al favorecer no solo en el aprendizaje cognitivo sino también un aprendizaje socioafectivo vinculado a las habilidades sociales de interacción, emocionalidad, responsabilidad, creatividad y proactividad.

En cuanto a la perspectiva del enfoque conectivista, para los espacios de aprendizajes, la misma se direcciona con el propósito de emplear la tecnología como un soporte didáctico social en el análisis consciente de las situaciones problemáticas de las exigencias actuales. Por lo general, las herramientas tecnológicas son subutilizadas en las experiencias de aprendizajes académicos. Para los autores [10] como la tendencia conectivista permitirá visualizar el aprendizaje en los espacios digitales como sistemas de interconexión, abierto, flexibles, donde las herramientas de la Web sean orientadas a introducir los nuevos conceptos de aprendizaje de manera sencilla, empleando los métodos colaborativos tanto en el aula presencial como en los entornos virtuales.

Aunado al conectivismo, se incorpora otra modalidad, que, en estos tiempos de postpandemia, resulta apremiante como lo es la ubicuidad, Este aspecto toma relevancia y pertinencia en los espacios de aprendizaje porque solventa la rigidez de los horarios. La representación educativa del aprendizaje ubicuo, según [11] se consolida en la valoración del aprendizaje síncrono y asíncrono que se puede planificar de manera personalizada las pautas de ritmo de aprendizaje del estudiante a fin de optimizar tiempo y espacio de estudio.

III. METODOLOGÍA O PROCEDIMIENTOS

La base metodológica del estudio se sustentó en el paradigma cualitativo considerando que los escenarios personalizados de aprendizaje son estructuras dinámicas donde interactúan docentes y estudiantes con percepciones diversas de una misma realidad, de acuerdo a sus intereses y expectativas vivenciales. Los autores [12] consideran que la investigación cualitativa percibe la realidad social como cambiante y dinámica, es decir, los individuos son conceptuados como entes activos en la construcción, reconstrucción y caracterización de las realidades donde interactúan. Asimismo, [13] considera que la valoración cualitativa posee lineamientos flexibles y adaptativos que se generan de la correlación de las respuestas y el aporte teórico busca reconstruir el objeto de estudio, tal como lo distinguen los actores partícipes del mismo.

La investigación fue de carácter fenomenológico, el cual, permitió realizar un proceso permanente de indagación, reflexión y contraste de los aspectos significativos de la información, con la finalidad de identificar las características fundamentales del aprendizaje, siendo este, el resultado de la experiencia vivencial del individuo con su entorno, asimismo, con interpretación hermenéutica. Para [14] una investigación cualitativa enfocada en lo fenomenológico busca aproximarse a los constructos teóricos que propone dar una valoración científica al cómo estudiar la subjetividad y cómo abordar la producción de conocimiento que inherente a los comportamientos sociales. Para la hermenéutica facilita la comprensión del sentido vivencial de la situación de estudio mediante los criterios interpretativos de la referencia del análisis.

Los docentes y estudiantes que hicieron posible la investigación se perfilaron en las características propias de la investigación cualitativa, [15] expone que la selección de informantes, tiene un carácter intencional, dinámico y secuencial, con criterios establecidos por el investigador. Desde este criterio, la selección de los docentes se centró en su perfil académico correspondiente a especialistas en matemática y expertos en escenarios de aprendizaje virtuales, pertenecientes a la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). Respecto a los estudiantes, actores representativos, del proceso de aprendizaje en matemática, el criterio de selección se estableció según su rendimiento académico y en condición de estudiantes regulares, es decir, inscritos de manera formal en sus respectivas carreras de profesionalización y que ya hubiesen cursado las asignaturas de matemática correspondiente a su pensum de estudio. Lo anteriormente expuesto, se sustenta en que los estudiantes ya han adquirido una estructura cognitiva congruente y el sentido de pertinencia de las carreras que cursan, de esa forma, los mismos abordaron con confianza las preguntas de la situación problemática.

Los aportes experienciales de los informantes se obtuvieron a través de la entrevista en profundidad y la encuesta. Cabe destacar que la entrevista a profundidad, es una técnica que tiene un gran valor epistemológico porque permite adoptar un diálogo amigable y flexible en cuyo contexto verbal motiva al entrevistado a elevar su interés, colaboración para exteriorizar sus vivencias. En este particular, [16] expresa que la entrevista permite que el informante exprese sus ideas, puntos de vista e intereses de manera fluida, con libertad plena, lo cual, es importante desde la concepción cualitativa. Por su parte, [17] considera que la encuesta, es una técnica que permite a los informantes sentirse en confianza con las opiniones a aportar por realizarse de forma anónima, y complementariamente, son instrumentos con los cuales tienen familiaridad.

En cuanto al proceso de interpretación de los resultados, se aplicó el método de comparación constante, el cual, conllevó a un procedimiento de análisis intuitivo que permitió triangular y contrastar la información, según [18] este método establece un conjunto sistemático de ejecución donde se desarrollan conceptos bien integrados, derivados inductivamente de la información primaria, que posteriormente, brindan explicación teórica de los fenómenos sociales en estudio. Como se aprecia en la Figura 1, durante el proceso de análisis, emergieron las subcategorías y categorías, elevadas al nivel conceptual integrador en un sistema refinado de información, dilucidando de esa manera la construcción de teoría. En este sentido, [19] sostienen que es una forma sistemática de visualizar e indagar en las cualidades que se interconectar en un todo coherente.

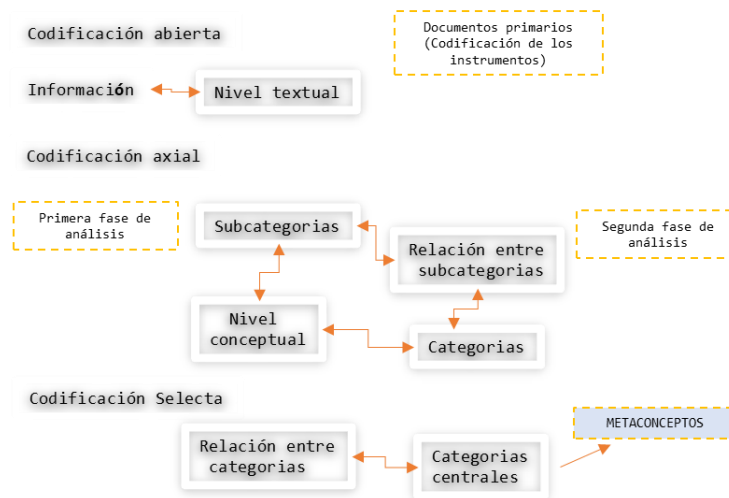


Figura 1: Esquema del sistema procedimental de la información.
Fuente: Elaboración propia.

IV. RESULTADOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De acuerdo, con el esquema del sistema procedimental, reseñado en la Figura 1, la primera fase del análisis correspondió a identificar los aspectos caracterizadores de los escenarios personalizados de aprendizaje en matemática. Desde dicho alcance, se presenta la concepción del proceso de aprendizaje en matemática, la cual expresa que el aprendizaje se determina mediante un proceso epistemológico visto en el análisis, construcción y reflexión de la conceptualización de los contenidos matemáticos, tal como lo muestra la Figura 2, las mismas, requieren de un ordenamiento de internalización cognitiva para su comprensión. Supone, en primera instancia, el estudio individualizado de los conceptos, a fin de identificar las fortalezas y debilidades respecto al tema que está afrontando los estudiantes. Adicionalmente, requiere de un proceso constante

de ejercitación, complementado con la simulación de situaciones vivenciales. Otros aspectos a resaltar son la retroalimentación y la motivación, el primero tiene la intención es dar una orientación oportuna a fin de solventar las dudas y el segundo, denota el interés y la actitud de compromiso por el aprendizaje.

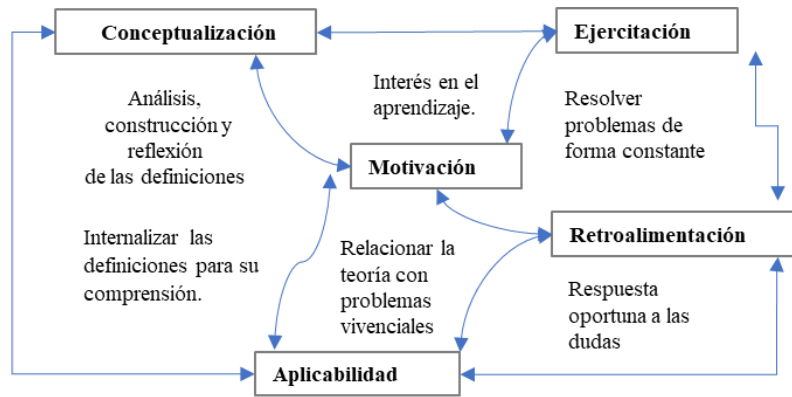


Figura 2: Concepción del proceso de aprendizaje en matemática.
Fuente: Elaboración propia.

En correspondencia al proceso de actualización metodológica para el aprendizaje de los compendios matemáticos, en la Figura 3, se observa un proceso de confrontación permanente de la gestión del conocimiento, de acuerdo, los requerimientos de la realidad actual, por ello, se realiza la revisión y organización de la bibliografía y los contenidos. Sumándose, la actualización de las estrategias, actividades y los recursos de aprendizajes. Sin duda, la actuación académica debe ir acompañada por el planteamiento de retos y por los elementos de innovación, es decir, gestionar nuevas herramientas, técnicas y métodos que fortalezcan y motiven el proceso de aprendizaje.



Figura 3: Concepción del proceso de aprendizaje en matemática.
Fuente: Elaboración propia.

En analogía con la forma de interacción para el aprendizaje matemático entre pares, la experiencia mostró que en el proceso de aprendizaje es importante propiciar el diálogo de saberes, tal como se muestra en la Figura 4, la comunicación tiene como finalidad compartir experiencias, indagar en los aspectos de apoyo tecnológicos que permiten la comprensión conceptual, al mismo tiempo, determinar fortalezas y debilidades en las competencias requeridas. Todo en un clima de respeto, tolerancia y empatía.



Figura 4: Interacción para el aprendizaje de los contenidos matemáticos entre pares.
Fuente: Elaboración propia.

En correlación a la valoración de las herramientas tecnológicas concernientes al aprendizaje matemático en la Figura 5 se muestra que el despliegue de canales de comunicación desde el uso de las redes sociales como WhatsApp y YouTube las cuales permiten dar respuestas oportunas a consultas o dudas en el desarrollo de los problemas propuestos. Ahora bien, cuando el objetivo es consolidar el basamento conceptual de la estructura matemática, se utilizan las aplicaciones como Maple, Matlab y Geogebra por tener características de flexibilidad y dinamismo favorecedoras para el proceso de aprendizaje. En el caso particular, que el objetivo sea alcanzar un proceso de investigación matemática, se emplean las plataformas virtuales como Blog y Google Classroom, cuyas características de interactividad y flexibilidad aportan beneficios didácticos en el aprendizaje disciplinar.

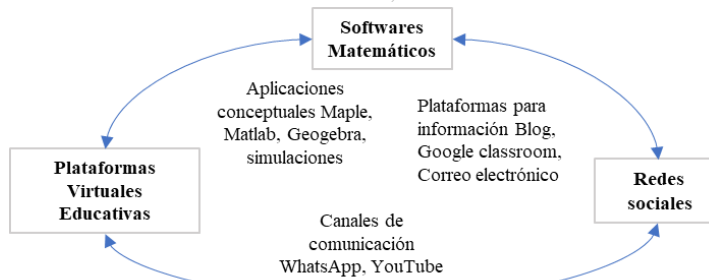


Figura 5: Herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje de los contenidos matemáticos. Fuente: Elaboración propia.

En consecuencia, los resultados de la primera fase arrojaron una multiplicidad de caracterizaciones asociadas desde los aspectos actitudinales, cognitivos, sociales, afectivos y tecnológico, por lo tanto, se procedió a realizar una segunda fase de análisis correlacionar de la información.

En la segunda fase de análisis, se establecieron las cohesiones de las caracterizaciones, anteriormente mencionadas, en las mismas, se determinó que en esencia el aprendizaje del saber matemático es complejo; por ello, al modelar escenarios personalizados de aprendizaje en matemática, se requiere el acompañamiento de multiplicidad de correlaciones dimensionales, tal como se aprecia en la Figura 6, entre las cuales emergen: La dimensión disciplinar, en la cual se valorare la reestructuración de las habilidades cognitivas diagnosticadas en los conocimientos previos, creencias y errores conceptuales. En este particular, [20] sostiene que el análisis de los procesos cognitivos promueve la enseñanza efectiva y el aprendizaje eficiente, desarrollar la capacidad comunicarse, trabajar en equipo, resolver efectivamente los problemas matemáticos y corregir el propio error. La dimensión didáctica, en la cual se estime la ruta de aprendizaje significativo al establecer las metodologías activas y adaptativas que articulen de forma integral las capacidades de los participantes de los escenarios personalizados de aprendizaje en matemática, con la finalidad de optimizar los métodos y recursos conforme al grado de complejidad de los conceptos o axiomas a profundizar. Para los autores [21] la importancia que entrelaza el saber disciplinar y el saber didáctico se resalta en los diseños que busquen la implementación de escenarios innovadores, dinámicos, creativos en las soluciones de los problemas matemáticos, en un clima interactivo, de preguntas desafiantes, colaboración entre pares, y el uso de las herramientas tecnológicas.

La dimensión socio emocional en los escenarios personalizados de aprendizaje que propicien la interacción entre pares a través de diálogos que enriquezcan la producción y divulgación del conocimiento matemático. En ese orden de ideas, los autores [22] señalan que hay que tener en cuenta que docentes y estudiantes interactúan, mayormente, en una diversidad social, para nada aislada, entonces, las practicas de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas deben referenciarse desde el valor social. Adicionalmente, se abordan los aspectos emocionales al generar confianza de participación activa al expresar las ideas, intereses, necesidades, sin sentir coacción, Para [23] los entornos sociales afectivos son más propicios para la resolución de problemas, la toma de riesgos cognitivos y comprensión conceptual, además, permiten canalizar los errores y situaciones adversas con actitud proactiva y responsabilidad en el aprendizaje. La dimensión tecnológica en los escenarios personalizados de aprendizaje en matemática se aprecia a nivel cognitivo, didáctico, social y afectivo. El nivel cognitivo y didáctico, se provee al establecer actividades de aplicación situacional mediante softwares y simulaciones, fortalecen los esquemas representativos del lenguaje matemático. En cuanto al nivel socioafectivo, se dan en el desarrollo de las actividades dinamizadas a través de las plataformas tecnológicas estimulando la empatía y compromiso en la realización de las mismas. En este orden de ideas, [24] menciona que el apoyo tecnológico educacional permite la innovación y creatividad en el aprendizaje de los contenidos matemáticos desde una perspectiva transdisciplinar, a fin de realizar actividades significativas que desafíen la inteligencia emocional de los miembros de la comunidad académica.

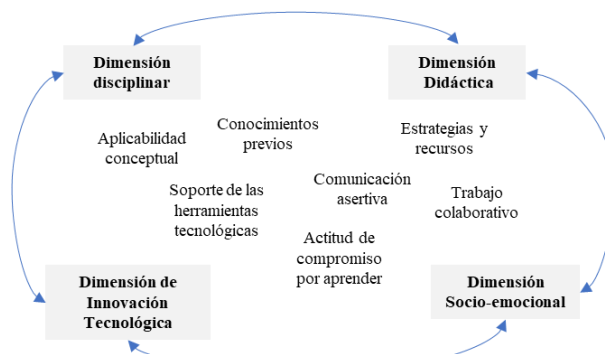


Figura 6: Concepción dimensional de los escenarios personalizados de aprendizaje en matemática. Fuente: Elaboración propia.

V. CONCLUSIONES

La investigación vislumbró una cosmovisión metaconceptual en cada caracterización dimensional, es decir, un sistema transdisciplinar donde todos los elementos se integran, correlaciona y van más allá de su nivel conceptual. En esa línea dialéctica, al exhibir la articulación de las dimensiones expuestas se constató que el núcleo medular de los escenarios personalizados de aprendizaje en matemática emerge sobre el emplazamiento de los metaconceptos: Metacognición, Metadidáctica, Metaafectivo y Metatecnológico.

La fundamentación metacognitiva en los escenarios personalizados de aprendizaje, reviste su importancia en la reflexión y reestructuración consciente del pensamiento matemático a fin de potenciar y apropiarse de los procesos cognitivos, teniendo plena conciencia de las actitudes,

intereses, necesidades, lo cual es conducente a desarrollar la esencia del aprendizaje metaconsciente. Tal como se aprecia en la Figura 7, la valoración metacognitiva se va a reflejar en todas aquellas actividades experienciales donde se consoliden de manera consciente y argumentativa las conjeturas numéricas, algebraicas, geométricas y aplicativas desde la visión individual significativa, es decir, adaptar el contenido matemático mediante esquemas, mapas conceptuales e infografías relacionales, tales que capaciten para aprender de las equivocaciones, a replantearse métodos de estudio y a mantener una actitud proactiva y comprometida en el repensar, reestructurar y reorganizarse.

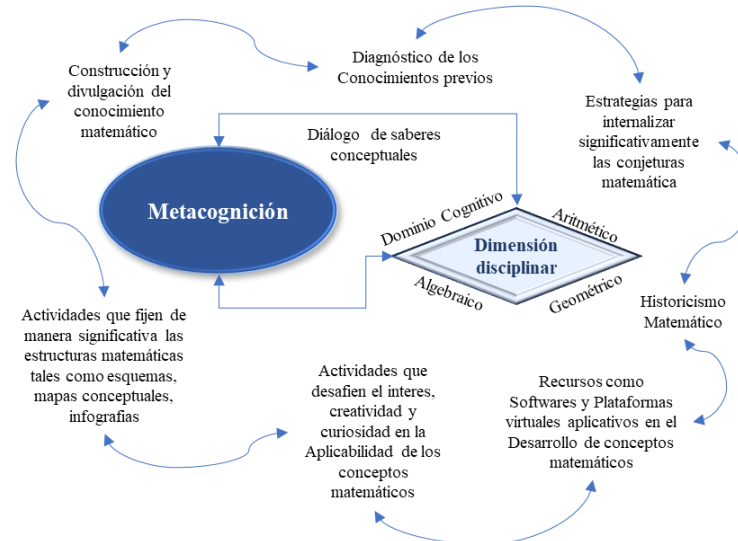


Figura 7: Fundamento metacognitivo en escenarios personalizados de aprendizaje en matemática.
Fuente: Elaboración propia.

La fundamentación metadidáctica deduce la esencia del reordenamiento de las rutas de aprendizaje mediante la planificación y diseño de las metodologías activas e innovadoras que abordan las estrategias colaborativas, comunicacionales, afectivas y tecnológicas, aunadas, a la capacidad no limitativa de crear espacios para el pensamiento crítico, creativo, productivo y divulgativo del saber disciplina, en correspondencia con la Figura 8. La valoración metadidáctica mantiene una constante autocrítica sobre la complejidad, diversidad e interactividad de la gestión de los contenidos matemáticos en las perspectivas del aprendizaje consciente para adecuarse metodológicamente a las exigencias propias de la capacitación dentro de la sociedad. Ya no solo basta con reflexionar y valorar la práctica del docente de matemática, sino que, además, se debe visualizar, más allá, en la mediación con los enfoques tecnológicos disciplinares y multidisciplinares, incorporación de recursos en el aula y fuera de las mismas.

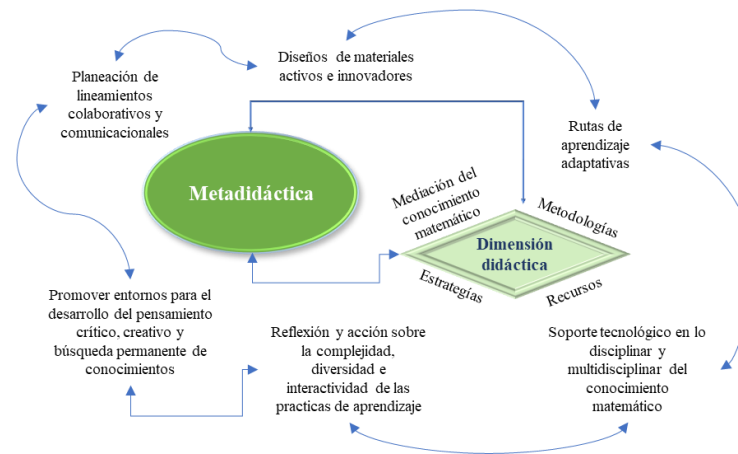


Figura 8: Fundamento metadidástico en los escenarios personalizados de aprendizaje en matemática.
Fuente: Elaboración propia.

La fundamentación metaafectiva exalta el acto consciente de la carga social emotiva que emerge como un conjunto de creencias, expectativas y manifestaciones afectivas durante el proceso de aprendizaje, las cuales condicionan, de forma positiva o negativa, la experiencia del aprendizaje consciente. La Figura 9, muestra la esencia metaafectiva al fundamentar la elaboración de los escenarios personalizados de aprendizaje en matemática, allí, se reconoce la incidencia de los diversos dominios en la habilidad social y el equilibrio emocional en el anclaje significativo del proceso cognitivo. Visibilizar como afectan las emociones durante el proceso de aprendizaje, es parte de esta valoración metaafectiva, la cual, es conducente a estimular actitudes proactivas, responsabilidades y compromisos dentro de la comunidad de aprendizaje.

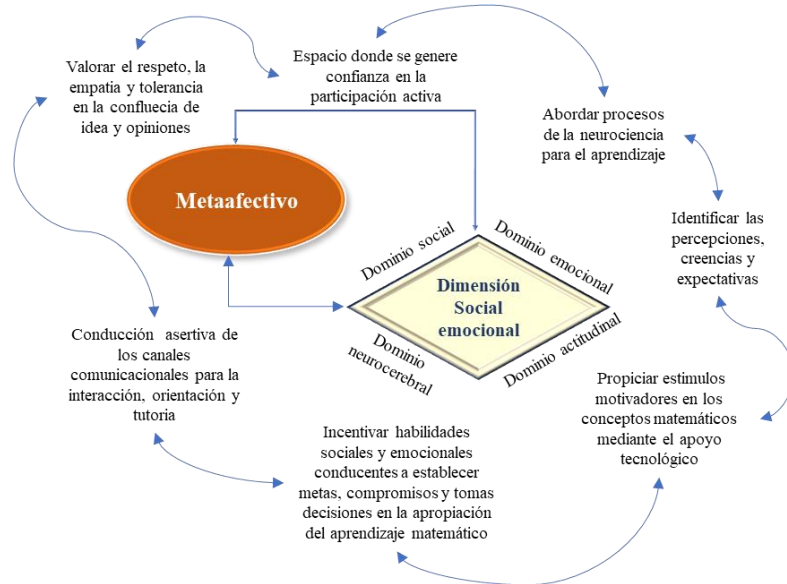


Figura 9: Fundamento metaafectivo en los escenarios personalizados de aprendizaje en matemática. Fuente: Elaboración propia.

La fundamentación metatecnológica se distingue en el valor inconmensurable del saber digital como soporte metacognitivo, metadidáctico y metaafectivo del proceso de aprendizaje de las conjeturas matemáticas desde una mirada, más allá, del mecanicismo técnico. El arte de enseñar y aprender en la vanguardia tecnológica, tal como se aprecia en la Figura 10, posibilita visualizar los entornos de experiencias de aprendizaje insertos en la reflexión crítica, sin menoscabar, el rol del docente como orientar y tutor. Cabe resaltar que las herramientas tecnológicas gestionadas de forma idónea, se convierten en un aliado del aprendizaje consciente.

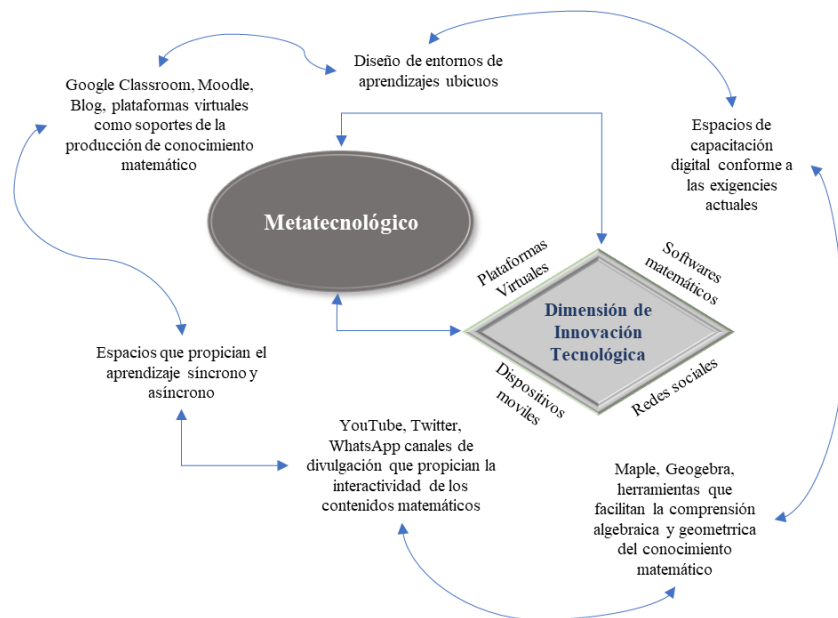


Figura 10: Fundamento metatecnológico en los escenarios personalizados de aprendizaje en matemática. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la valoración metaconceptual, descrita anteriormente, se complementa, se armoniza y coexisten entre sí, para fundamentar la creación de los escenarios personalizados de aprendizaje en matemática como se muestra en la Figura 11.

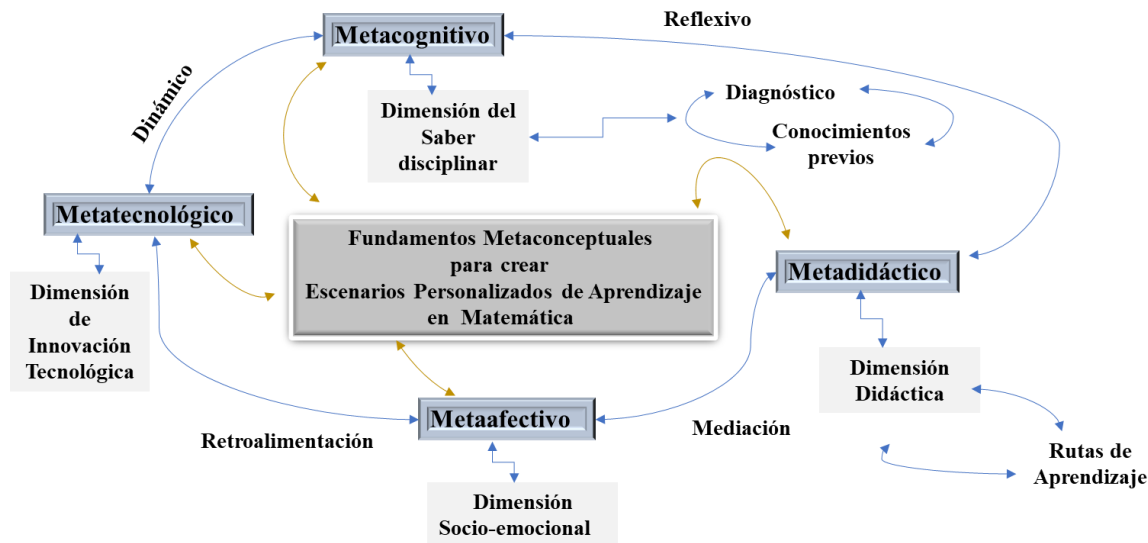


Figura 11: Fundamentos metaconceptuales en los escenarios personalizados de aprendizaje en matemática.
Fuente: Elaboración propia.

VI. RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos en la investigación, se considera importante realizar las siguientes recomendaciones:

Culturizar en los miembros de la comunidad de aprendizaje (docentes y estudiantes) una actitud proactiva, que les permitan maximizar sus roles de adaptabilidad a los cambios paradigmáticos ineludibles en la sociedad actual. Lo anterior, va a permitir, estar en constante reflexión de los saberes metaconceptuales cónsonos con la apropiación y actualización de las prácticas matemáticas que desafíen el tradicionalismo y se redireccionen a la innovación en los escenarios de aprendizaje de las mismas.

Dar relevancia al desarrollo histórico de la matemática a fin de estimar los valores de armonía, belleza, compromiso, responsabilidad, creatividad, entre otros; presentes en el pensamiento de los hombres y mujeres matemáticos que convergieron en la evolución de la humanidad. De esa forma, incentivar conductas motivadoras en el aprender a aprender matemática.

Enfatizar en el método de resolución de problemas desde la perspectiva metodológica de la heurística, la cual, es conducente a la construcción y descubrimiento cognitivo de las definiciones matemáticas en lo personal y colaborativo. En consecuencia, va a resaltar aspectos metaafectivos que involucra el pensamiento creativo, así como los procesos metacognitivos en el desarrollo y búsqueda de la toma de decisiones para expresar la solución o soluciones. De igual manera, es pertinente desde la valoración social por el intercambio de ideas, propuestas y discusión. Indudablemente, este método permite diseñar una planeación metadidáctica y metatecnológica de las experiencias de aprendizajes donde el estudiante es un protagonista activo y responsable de su propio aprendizaje.

Considerar que el aprendizaje es un proceso dinámico, de allí, la importancia que reviste propiciar investigaciones metodológicas que aporten caracterizaciones en los principios de los estilos de aprendizajes vistos desde los enfoques de la inteligencia emocional, inteligencias múltiples y la neurociencia a fin de retroalimentar los metaconceptos en los escenarios personalizados de aprendizaje en matemática.

Por último, tener en cuenta que la investigación en los pilares de la esencia fundamentalista del pensamiento complejo de las matemáticas es incommensurable, de lo que si se tiene certeza es el valor agregado que imprime el saber matemático en el avance inexorable de la transdisciplinariedad, por ello, cada aporte investigativo, por mínimo que parezca, reviste su significancia en los matices de la sabiduría suprema.

VII. REFERENCIAS

- [1] Balbo, J. (2020). La formación docente por competencias en el contexto actual venezolano. Un acercamiento desde la voz de profesores Universitarios. Cuaderno de Pedagogía Universitaria. Vol. 17, n.º 33, pp. 57-70.
- [2] Burdano, V. Valdivieso, M. y Mendoza, H.(2019). El Rol del Docente de Matemáticas en Educación Virtual. Formación Universitaria. Vol. 12, n.º 5, pp. 51-60.
- [3] Marchena, S. (2019). Educación matemática: disciplina humana necesaria para la vida personal. [En línea]. Available: <http://arje.bc.uc.edu.ve/arj25e/art06.pdf>. [Último acceso: 5 Marzo 2023].
- [4] Maass, A. (2020). Las matemáticas para una mejor sociedad. [En línea]. Available: <https://www.cmm.uchile.cl/?p=38489>. [Último acceso: 6 Mayo 2023].
- [5] Ruiz, M. y Ortiz, G.(2019). Ambientes de enseñanza: un acercamiento conceptual en el siglo XXI. Revista Científica: Ciencias de la Educación. Vol. 5, n.º 1, pp. 212-234.
- [6] Ausubel, D. (2002). Perspectiva cognitiva de Adquisición y retención del conocimiento. España. Paidós. p. 326.
- [7] Bello, M, Crespo, L y González, K. (2022). Fundamentos cognitivos del aprendizaje activo. Reviste de Educación: MENDIVE. Vol. 20, n.º 4, pp. 1353-1368.

- [8] Guerra, J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural para comprender la construcción del conocimiento. [En línea]. Available: <http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticaayvalores.com>. [Último acceso: 15 Marzo 2023].
- [9] Meneses, A. (2020). La cognición social como predictor del desempeño académico. [En línea]. Available: https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/12433/2021_Tesis_Andrea_Juliana_Meneses_Correa.pdf;jsessionid=C9E644B32A0C66C47912D4BF0FB7D7AF?sequence=1. [Último acceso: 6 Febrero 2023].
- [10] Basurto, S. Moreira, J. Rodríguez, M. y Velasquez, A. (2021). El Conectivismo como Teoría Innovadora en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. [En línea]. Available: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2134>. [Último acceso: 10 Noviembre 2022].
- [11] Cancino, R y Novoa, P. (2019). El aprendizaje ubicuo en el proceso de enseñanza aprendizaje. [En línea]. Available: <https://www.lamjol.info/index.php/multiensayos/article/download/9331/10706?inlin>. [Último acceso: 11 Abril 2023].
- [12] Cook, T y Reichardt, C. (1986). Hacia un acercamiento entre las metodologías cuantitativas y cualitativas. Madrid. Morata, S. L., p. 226.
- [13] Hernández, R. Fernández, C y Baptista, M. (2010). Metodología de la Investigación, México: Mc Graw Hill, p.656.
- [14] Fuster, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico. [En línea]. Available: <http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v7n1/a10v7n1.pdf>. [Último acceso: 24 Mayo 2023].
- [15] Gil, J. Garcia, E. y Rodríguez, G. (1996). Introducción a la investigación cualitativa de metodología de la investigación cualitativa. Granada, Ediciones Aljibe, 1996, p. 378.
- [16] Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. Silogismos de investigación. Vol 1, nº 8, pp.43-55.
- [17] Jansen, H. (2013). La lógica de la investigación por encuesta cualitativa. Paradigma. Vol. 5, nº 1, pp 39-72, 2013.
- [18] Corbin, S. y Strauss, J. (1990). Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria. Qualitative sociology. Vol.13, nº 1, pp. 3-21.
- [19] Bogdan, H. y Taylor, S. (1987). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda del significado. Barcelona: Editorial Paidós.
- [20] Hejny, M. (2012). Exploring the Cognitive Dimension of Teaching Mathematics through Scheme-oriented Approach to Education. Orbis scholar. Theoretical and methodological papers. [En línea]. Available: https://karolinum.cz/data/clanek/5036/OS_2_2012_final.41-55.pdf. [Último acceso: 11 Abril 2021].
- [21] Aetigue, M. Blum, W. Mariotti, M y Straber, R. (2017). European Didactic Traditions in Mathematics: Aspects and Examples from Four Selected. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/320759510_European_Didactic_Traditions_in_Mathematics_Aspects_and_Examples_from_Four_Selected_Cases. [Último acceso: 15 Mayo 2021].
- [22] Gomez, P. Rico, L. y Kilpatrick, J. (1998). Investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. El contexto social de la matemática. Mexico.
- [23] Patrick, H. y Ryan, A. (2013). Identifying Adaptive Classrooms: Analyses of Measures of Dimensions of the Classroom Social Environment. [En línea]. Available: https://www.childtrends.org/wp-content/uploads/2013/05/Child_Trends-2003_03_12_PD_PDCConfPatRyan.pdf. [Último acceso: 13 Febrero 2021].
- [24] Pannen, P. (2015). Integrating Technology in Teaching and Learning Mathematics. Southeast Asian Mathematics Education Journal. Vol. 5, nº 1, p.p 31- 47.