

38

ANÁLISIS CONCEPTUAL DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

CONCEPTUAL ANALYSIS ABOUT MATH'S TEACHING-LEARNING PROCESS IN HIGHER EDUCATION

Walter Jesús Naveira Carreño¹

E-mail: walter.naveira@umcc.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2089-901X>

Walfredo González Hernández¹

E-mail: walfredo.glez@umcc.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4028-4266>

¹ Universidad de Matanzas "Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos" Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Naveira Carreño, W. J., & González Hernández, W. (2021). Análisis conceptual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior. *Revista Conrado*, 17(78), 266-275.

RESUMEN

La educación de las nuevas generaciones es un aspecto que en la actualidad preocupa a diversos científicos, particularmente en el campo de las ciencias pedagógicas. En este sentido se hacen esfuerzos desde las diferentes disciplinas por profundizar en la didáctica como la ciencia que estudia el proceso de enseñanza-aprendizaje escolarizado. La enseñanza de la Matemática demanda de estas profundizaciones, en particular, para la Educación Superior. En este nivel educativo se perciben elementos de tipo organizativa y subjetiva que deben considerarse en la modelación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. En este trabajo se ofrece una primera aproximación de los autores al tema, partiendo de posiciones teóricas que fortalecen su concepción integral. Para ello se consideran los aportes de diversos autores conocedores del tema con la finalidad de avanzar hacia nuevas zonas del conocimiento pedagógico.

Palabras clave:

Proceso de enseñanza-aprendizaje, Matemática, Educación Superior.

ABSTRACT

Nowadays many scientist on pedagogical sciences field are worried about new generation's education. In that direction they are working hard on his scientist field to get new knowledge about didactic as science who studies scholarship teaching-learning process. Math's teaching demands these study, particularly to Higher Education. In this educational level is possible to find elements of kind order and subjectivity that must be considerate in Math's teaching-learning process's moderation. In this work is given author's first considerations about the topic, across theoretical positions who makes stronger its integral understand. To get this goal are considerate many scientist knowledge to go away to new zones on pedagogical knowledge.

Keywords:

Teaching-learning process, Math, Higher Education.

INTRODUCCIÓN

El estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática ha sido el centro de diversas investigaciones de las ciencias pedagógicas (Artigue, 2018; Carrera Bazán, 2018). En el transcurso histórico de su devenir estos autores asumen diferentes paradigmas que, desde el aspecto filosófico y psicológico, ofrecen nuevas concepciones y puntos de vista para caracterizarlo y ejecutarlo en la práctica. El diálogo entre la dialéctica materialista y las ciencias de la complejidad ofrece nuevas maneras para comprender esta categoría didáctica. Esta concepción filosófica permite adentrarse en la comprensión integral de los sujetos que intervienen en el proceso (Naveira & González, 2019), aspecto que resulta clave para comprender cómo este transcurre en la práctica, debido a que le permite conocer las particularidades de sus estudiantes dentro de la generalidad del grupo. La teoría de la subjetividad desde una perspectiva histórico-cultural emerge como el sustrato psicológico que fundamenta tales conocimientos.

La Educación Superior aparece como un contexto que resulta complejo tanto para estudiantes como para profesores. En ella aparecen la investigación científica y la extensión universitaria como procesos sustantivos que determinan su distinción del resto de los niveles educativos, aunque en el proceso formativo, particularmente, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aparecen otros elementos distintivos que se abordarán posteriormente. En el propio estudiante aparecen diferentes cambios que lo distinguen de etapas anteriores de su desarrollo, de modo que se consolidan muchos aspectos asociados a su personalidad favoreciendo su tránsito a la adultez. Por su parte el propio contenido matemático en este nivel educativo se distingue por un aumento de su carácter simbólico-abstracto dirigido a determinado perfil profesional al incluir el estudio de nuevos conceptos, teoremas y procedimientos.

Considerar todos los aspectos abordados resulta clave para concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior. Este artículo pretende construir una caracterización de este proceso a partir de la asunción del diálogo entre la dialéctica materialista y la teoría de la complejidad, y la teoría de la subjetividad, como paradigmas filosóficos y psicológicos respectivamente. La razón de ser de este análisis está fundamentada a lo largo del trabajo. El presente artículo se limita a investigar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática Superior en el espacio áulico.

DESARROLLO

La Matemática es una ciencia universal de vital importancia para el desarrollo de la humanidad. Surgida de la necesidad humana de controlar sus producciones, ganado, terrenos, entre otras cuestiones de la práctica, ha sido perfeccionada durante siglos a partir de la dedicación de numerosos hombres a lo largo de la historia. Sus aplicaciones se extienden a todo el conocimiento humano y se considera como una de las ciencias básicas para el desarrollo científico-técnico de la humanidad. Ella ha sido transmitida como parte de la cultura humana sobre la base de un lenguaje universal sustentado en códigos de simbología y terminología matemáticas que dotan de precisión a sus resultados.

Estas razones le han asegurado un lugar en los planes de formación de todos los niveles educativos. De esta manera aparece la asignatura Matemática, la cual está destinada a preparar a los educandos para cuestiones de la práctica y para contribuir al desarrollo de su pensamiento lógico, cuestión esencial para el desenvolvimiento humano en todos los sectores. En la enseñanza general, politécnica y laboral la Matemática tiene un carácter general y en el caso de sistemas educativos con escuelas de carácter estatal, como Cuba, los contenidos de enseñanza son los mismos para cada grado y cada asignatura en todo el país. Sin embargo, en la Educación Superior, con excepción de carreras dedicadas a la ciencia Matemática o a su enseñanza, esta asignatura actúa como herramienta o base de otros contenidos propios de la carrera. Por esta razón se considera que en este nivel educativo la enseñanza de la Matemática está basada en el tipo de profesional que se pretende formar, incluso hay carreras que no cuentan con la Matemática en sus planes de estudios.

Una de las características fundamentales que debe tener el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática es su coherencia con el momento histórico en que se desarrolla. En este sentido, debe reflejar los avances de la ciencia, la tecnología y la sociedad, así como las principales aspiraciones de estas a largo y corto plazo. No puede concebirse este proceso aislado del contexto social. Justamente la consideración de este contexto dota de significatividad al proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual puede favorecer el aprendizaje.

La escuela como institución está encargada por la sociedad de la formación de los ciudadanos. En ella se concreta el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, sobre el cual incide de manera directa, pues constituye el espacio físico por excelencia donde este se

desarrolla en un proceso comunicativo entre el estudiante, el profesor y otros estudiantes.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática intervienen diversos factores, entre los que se destacan: en primer lugar la ciencia matemática, la sociedad, la familia, la escuela, los profesores, el grupo y el propio estudiante que, como sujeto (González & Mitjás, 2017), con una personalidad única e irreplicable (Zavershneva & Van-der-Veer, 2018), debe interpretar la cultura legada a él de toda la obra humana que le ha antecedido de manera muy peculiar. La interpretación transcurre como un proceso en el que se determina la apropiación o no de dicha cultura por parte del sujeto. Los factores anteriormente mencionados al integrarse de manera única para cada sujeto, configuran al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática dotándolo de características que lo hacen ser único.

Hasta este punto se han argumentado las diferentes variables que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior. Resulta importante señalar la marcada interconexión entre todos los elementos que han sido explicados hasta aquí. La manera en que se relacionan cada uno de los factores mencionados es distinto, en cada momento y lugar, debido a la variabilidad potencial que hay en cada uno de ellos y su interconexión. Es por ello que en él acontecen grandes cambios al producirse la **“variación de un único factor por vez, pues es tan dinámico y está tan interconectado que la alteración de un factor actúa de inmediato como causa de modificaciones en los otros”** (Terrazas, 2018, p. 43). Todos los elementos que han sido abordados hasta el momento evidencian las condiciones necesarias y suficientes para que se pueda clasificar al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior como un sistema complejo. Estas condiciones son dadas en Terrazas (2018), con quien se coincide en que son la **“irreversibilidad, temporalidad, no-linealidad, aleatoriedad, fluctuaciones, bifurcaciones, auto-organización y probabilidad”** (p. 51), características que fueron abordadas anteriormente en la descripción que se hace del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Concebir al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática como sistema complejo permite entender la complejidad del sistema de relaciones que acontecen a lo interno de él, así como las que se dan con otros sistemas como son la sociedad, la familia y la institución educativa. La manera en que estas relaciones externas configuran al proceso será explicada posteriormente.

En la anterior demostración se destacan las variables que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de

la Matemática como un sistema complejo. Estas variables son de tipo cultural, ambiental, organizativa, higiénica, cognitiva, afectiva, comportamental, científica y ética, las cuales en conjunción con aspectos estrechamente vinculados a la subjetividad de los individuos que en él intervienen permiten afirmar el carácter caótico de este proceso; ya que en él se cumple que **“cualquier pequeña discrepancia entre dos situaciones con una variación pequeña en los datos iniciales, acabará dando lugar a situaciones donde el sistema evoluciona en ciertos aspectos de forma completamente diferente”**. (De Pineda, 2018, p. 9)

Es necesario aclarar que el carácter caótico del proceso no impide su conducción. Este proceso debe ser planificado por un colectivo de profesores quienes consideran, para las variables planteadas que no dependen de ellos, que existen las condiciones óptimas para que transcurre el proceso. Esto es, el profesor no puede saber desde que planifica la asignatura qué días va a llover, ni las condiciones que esto tendrá en el proceso, por lo que no contempla este aspecto en su planificación. Sin embargo, el profesor debe tener la preparación para operar con situaciones que no estén previstas en su propia planificación, de manera que pueda orientar el proceso en función de alcanzar resultados lo más favorable posible, de lo contrario la calidad del proceso se verá afectada.

Resulta importante explicar que este proceso ocurre fundamentalmente en espacios escolarizados, lo que hace que tenga un carácter institucional. De aquí que la escuela debe velar por la calidad con la que se desarrolla el proceso, así como por sus resultados. En este sentido se hace necesario contar con una definición de la categoría proceso de enseñanza-aprendizaje que permita determinarlo como objeto de la realidad en su generalidad, para particularizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. De esta manera se asegura la claridad necesaria en el tratamiento a esta categoría.

Los autores González, et al. (2004), consideran que el proceso de enseñanza-aprendizaje es **“un proceso pedagógico escolar que posee características esenciales de este, pero se distingue por ser mucho más sistemático, planificado, dirigido y específico, por cuanto la interrelación maestro-alumno, deviene en un accionar didáctico mucho más directo, cuyo único fin es el desarrollo integral de la personalidad de los educandos”**. (p. 45)

Se destacan como aspectos positivos de esta definición considerarlo para el ámbito escolar, lo cual posibilita fundamentar su sistematicidad, su carácter planificado y específico. La especificidad es el elemento que permite referirse al proceso de enseñanza-aprendizaje de una asignatura o de un determinado contenido dentro de una

asignatura. Se reconoce como positivo el hecho de concebir el proceso direccionado al desarrollo integral de la personalidad del estudiante. Este último aspecto resalta como el deber ser, debido a que en la práctica se pueden cometer errores en este sentido, lo que no significa que no se dé el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que este no transcurre de la mejor manera.

Desde el punto de vista lógico el concepto que se ofrece aparece como un concepto subordinado al de proceso pedagógico escolar, el cual es menester analizar para comprender coherentemente la definición dada por los autores. Ellos definen la categoría proceso pedagógico como un *“proceso educativo donde se pone de manifiesto la relación entre educación, la instrucción, la enseñanza y el aprendizaje, encaminada al desarrollo de la personalidad del educando para su preparación para la vida”*. (González, et al., 2004, p. 42). A partir de estos elementos se entiende que el proceso pedagógico que transcurre en los marcos de la escuela como institución social, se denomina proceso pedagógico escolar. Las limitaciones que presenta esta definición se reflejan en la de su concepto subordinado, a saber, el proceso de enseñanza-aprendizaje. En él se evidencia un tránsito que los autores de este trabajo consideran que es lineal, puesto que no se refieren dificultades para que este se desarrolle en la práctica.

Un análisis dialéctico de la definición de proceso pedagógico permite comprender que existen contradicciones entre las categorías pedagógicas que se declaran en la definición, por lo que es de esperar que en el proceso acontezcan, además del desarrollo, momentos de estancamiento y retroceso, las cuales no son declaradas por los autores. En el trabajo citado aparece una representación gráfica del concepto proceso pedagógico que permite sustentar la observación anterior.

La linealidad referida introduce otra debilidad: no se reconoce la retroalimentación que tiene el estudiante como sujeto del proceso ni con su familia, ni con la comunidad en que vive. Estos factores, además de complementar el trabajo de la escuela dirigido a la formación integral del estudiante, introducen otros elementos que pueden favorecer, o no, su desarrollo. Lo anterior permite afirmar que no se conciben como aspectos influyentes en el proceso una acción tan común como consultar dudas con la familia u otra persona de la comunidad. Este aspecto puede resumirse como que no se consideran todas las relaciones que tiene la categoría proceso pedagógico y, por tanto, proceso de enseñanza-aprendizaje con otros sistemas que son externos a él. Lo anterior emerge como una limitación de esta concepción que debe resolverse desde el plano teórico.

Aunque es una cuestión que se puede suponer por el acervo cultural humano y la experiencia de vida de cada uno, en la definición no se declara quien conduce el proceso. En la definición no se considera el grupo como uno de los elementos que interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje. No se evidencia las causas que originan este proceso, ni tampoco qué es lo que se enseña o se aprende.

Otros autores definen el proceso de enseñanza-aprendizaje como *“el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo”*. (Cánovas, et al., 2004, p. 182)

Esta definición resuelve algunas de las limitaciones de la definición anterior en tanto aclara quién enseña y aprende, así como qué se enseña y aprende. Además, logra concebir el proceso en la acción del estudiante y el profesor. Por otra parte, esta definición presenta varias insuficiencias que se destacan a continuación: En ella solo se considera la actividad cognoscitiva, de manera que se excluyen la actividad axiológica o valorativa y la actividad práctica. Lo anterior no concuerda con aspectos declarados en la propia definición debido a que si el proceso se desarrolla en la acción entonces se está en presencia de la actividad práctica debido a que esta se reconoce por los clásicos del marxismo, como el núcleo estructurador de la relación sujeto-objeto (Marx, 1888). Además, si el proceso está destinado a enseñar habilidades, debe concebir que en la dimensión ejecutora de estas aparece la autorregulación, lo cual es imposible sin realizar valoraciones acerca de la acción que se realiza. En esta definición no se considera que el estudiante debe aprender valores, sentimientos, otras normas de relación con el mundo, así como formas de trabajo y de pensamiento que se integren en métodos de la actividad creadora. En ella tampoco se explica la relación entre el profesor y el estudiante.

Álvarez (2011), considera que el proceso de enseñanza-aprendizaje *“constituye un espacio esencial para formar alumnos cada vez más activos e independientes, capaces de adquirir conocimientos que puedan aplicar de manera consciente durante la vida”* (p. 28). Se reconoce como aspectos positivos de esta definición la consideración del proceso como espacio de formación, esta idea puede tener otros desdoblamientos en función de otros conceptos que coadyuven a la obtención de una definición de proceso de enseñanza-aprendizaje para ámbitos no escolarizados. Por otra parte, en ella se considera el desarrollo en el proceso a partir de la idea del logro de la independencia progresiva del estudiante. Esta definición

cierra su espectro al limitarse a la adquisición de conocimientos, aspecto que ha sido criticado a definiciones anteriores. Tampoco explica cómo se debe lograr el carácter activo del estudiante ni su progresiva independencia.

Por su parte Sanz & González (2016), consideran que *“el proceso de enseñanza-aprendizaje constituye un marco de interacción y de comunicación entre varios sujetos. Un proceso de mediación social, donde se da tanto la socialización como la individualización, mediante la apropiación de la experiencia histórico-social legada por la humanidad, reconstruida y enriquecida por un ser que deviene autónomo en su quehacer, pensar y sentir”*. (p. 186)

Esta definición logra modelar de manera adecuada la categoría proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que resuelve las insuficiencias fundamentales de las definiciones analizadas anteriormente. Ella está complementada por elementos que caracterizan el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Las cualidades, tales como la sistematicidad, intencionalidad, organización y estructuración, tanto el sistema de relaciones como de la experiencia histórico-cultural que se selecciona y jerarquiza para su apropiación por el estudiante
- Su objeto: el estudiante como sujeto de aprendizaje
- Su objetivo: la formación integral del estudiante y no reducirla solo a la esfera cognitiva, que por demás no es posible separar de otras dimensiones de la personalidad
- Su intencionalidad social: la formación como profesionales.
- La especificidad de la actividad conjunta profesor-estudiante-grupo en la consecución de los objetivos formativos y en las funciones de cada uno.
- Su significación, su papel esencial, como vía socialmente institucionalizada para promover el desarrollo de los estudiantes (Sanz & González, 2016).

Se asume esta definición por la solidez que presenta, los aportes que hace y las consideraciones favorables relativas al contexto universitario.

En la literatura científica se reconoce que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier asignatura intervienen diversos componentes (González, et al., 2004; Sanz & González, 2016). Ellos coinciden en que estos se agrupan en dos clases componentes: personales y personalizados. En el primer conjunto aparecen como componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje el profesor, el estudiante y el grupo.

El profesor como componente del proceso es el sujeto encargado de enseñar. Para ello se preparó mediante su

formación inicial o el posgrado académico, lo cual le permite conocer a profundidad lo que enseña, cuestión que debe ser atendida permanentemente como parte de su superación profesional. Él es quien conduce el proceso, para lo que se apoya en documentos oficiales que determinan aspectos metodológicos del proceso, los cuales le permiten elaborar otros documentos (algunos también de carácter oficial) que guían el propio desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el caso de la Educación Superior el profesor tiene la responsabilidad de elaborar el programa analítico de la asignatura y en función de este dosifica la enseñanza por temas y clases. Además, tiene la responsabilidad de evaluar los resultados del aprendizaje de los estudiantes de manera sistemática, parcial y final, cuestión que debe abordarse en los documentos referidos. Para ello elabora proyectos de evaluación, según su frecuencia, que le permiten obtener un juicio de valor del resultado de la enseñanza. La figura del profesor emerge como aquel componente al que la sociedad, a través de la institución educativa, ha dotado de autoridad para conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en función de coadyuvar a la formación integral de los estudiantes con los que interactúa. El profesor debe con su accionar crear las condiciones necesarias para que transcurra el proceso de enseñanza-aprendizaje en el espacio áulico y fuera de él. Es quien regula en el momento de la clase el comportamiento del grupo y particularmente del estudiante. Además, es el responsable de ubicar al estudiante como centro del proceso y de garantizar su protagonismo en función de su desarrollo.

Por otra parte, el estudiante es el sujeto que aprende en el proceso y a quien este va dirigido. Entender al estudiante como sujeto componente del proceso es un elemento fundamental para la didáctica en general y en particular para la didáctica de la Matemática. Con este fin se asume la Teoría de la Subjetividad desde una perspectiva histórico-cultural. En esta teoría se abordan un grupo de conceptos que son fundamentales para entender el papel del estudiante como sujeto del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

El hecho de concebir al estudiante como sujeto en los marcos de la teoría anteriormente referida, compromete al autor a entenderlo como un ser emocionalmente constituido (González & Mitjans, 2017). Esta teoría es consecuente con el principio vyotskiano de la unidad entre lo afectivo y lo cognitivo, en cual profundiza, rechaza aspectos negativos y generaliza al enunciar la categoría sentido subjetivo, la cual se define como *“unidad de los procesos simbólicos y emocionales donde la emergencia de uno de ellos evoca al otro sin convertirse en su causa,*

formando verdaderas cadenas con formas muy diversas de expresión según el contexto en que la persona está implicada. (González & Mitjás, 2017, p. 36)

En esta definición se destacan dos conceptos de cuya interrelación emergen los sentidos subjetivos. Según González & Mitjás (2017), lo simbólico está vinculado a procesos que transforman, varían, resumen, sistemas de realidades subjetivas en realidades humanas. De tal forma que los símbolos no son elementos inmutables para todos los sujetos, sino que emergen como producciones no lineales y no directas con la realidad objetiva, pero que tienen un carácter singular basado en la cultura del sujeto.

Por otra parte, los procesos emocionales se refieren, justamente, a todas las emociones que transcurren en la formación del proceso simbólico, ya sea como su origen o como resultado de este, por lo que nunca es *causa* ni *efecto* del otro. Con la categoría sentido subjetivo se puede explicar en sí mismo el concepto situación social del desarrollo, debido a que los sentidos subjetivos tienen lugar a partir de considerar el contexto en que se desenvuelve el sujeto y las relaciones subjetivas que se establecen entre el sujeto y su contexto.

La importancia de este concepto para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática es notoria, aunque limitada. Para profundizar más en sus aplicaciones a la didáctica de la Matemática no se pueden concebir a los sentidos subjetivos de forma aislada. Ellos están en una constante sinergia con el resto de sentidos subjetivos que constantemente emergen en un sujeto y con los que existen ya afianzados en él a determinadas cuestiones de su realidad. De manera tal que se integran en configuraciones subjetivas. Ellas ***“constituyen núcleos dinámicos de organización que se nutren de sentidos subjetivos muy diversos, procedentes de diferentes zonas de experiencias social e individual”*** (González & Mitjás, 2017, p. 56). Ellas pueden ser concebidas como sistemas complejos (Maldonado, 2016), debido a que ***“al constituirse por sentidos subjetivos y sus relaciones la ubica como un sistema flexible y cambiante que puede integrar otras configuraciones subjetivas, incluirse en una configuración subjetiva o transformarse en otra configuración subjetiva”*** (Naveira & González, 2019, p. 89). Esta idea permite que sean estudiadas según las relaciones entre los elementos que las componen y no solo por los elementos en sí mismos.

El análisis de los conceptos, debido a su carácter de sistema complejo, debe reconocer que su estructura es totalmente configuracional (González, 2016), dependiendo únicamente de la tensión que se establece en el intercambio de información entre el ambiente del

sistema y el carácter de las relaciones internas entre sus componentes.

Estos elementos resaltan como dos categorías fundamentales de la Teoría de la subjetividad desde una perspectiva histórico-cultural. A partir del sistema de relaciones que se establecen entre ellas se puede lograr la descripción de los procesos subjetivos más generales que tiene lugar en un sujeto o indagar en aspectos particulares o singulares.

Consecuentemente según sea el contexto en que se desarrolle el sujeto y a partir del carácter de las relaciones que entre él y su contexto se establecen se configuran los recursos subjetivos. Por esta razón en el caso del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática que tiene lugar en la Educación Superior se deben considerar aspectos claves que son comunes a los estudiantes en esta etapa.

La elaboración y puesta en marcha del proyecto de vida aparece como una de las cuestiones que distingue al joven. Se asume la definición dada en D'Angelo (2015), donde se concibe al proyecto de vida como una ***“formación psicológica de la personalidad integradora de sus direcciones vitales principales implica, de una parte, las relaciones de todas las actividades sociales de la persona (trabajo, profesión, familia, tiempo libre, actividad cultural, socio-política, relaciones interpersonales de amistad y amorosas, organizacionales, etc.); de otra, es la expresión del funcionamiento de diferentes mecanismos y formaciones psicológicas que integran todo el campo de la experiencia personal”*** (p. 4)

Este autor señala las aristas sobre las que se construye el proyecto de vida, con las cuales se coinciden. Por otra parte, la definición logra explicar la integración armónica de dichas aristas y de cómo en cada una de ellas aparecen nuevas formaciones psicológicas en medio de la experiencia personal que adquiere el sujeto. Lo anterior permite asumir que se generan, además, en torno a cada arista configuraciones subjetivas que van cambiando en el transcurso del tiempo y que se configuran de modo particular en cada individuo.

Otro aporte que hace la Teoría de la Subjetividad desde una perspectiva histórico-cultural a la comprensión del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática es la subjetividad social. Este concepto permite entender como transcurren los procesos subjetivos en un grupo social, ella se define como ***“aquella subjetividad que se configura dentro de los diferentes espacios e instituciones que caracterizan la vida social del hombre, la cual tiene una vida propia que es irreductible a la suma de las subjetividades individuales que la integran”*** (González &

Mitjás, 2017, p. 95). Este concepto emerge como herramienta fundamental para comprender al grupo como componente del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. De esta manera se coincide con González & Mitjás (2017), en que en el plano social emergen sentidos y configuraciones subjetivas, las cuales son de imprescindible conocimiento por parte del profesor, lo cual potencialmente contribuye al perfeccionamiento de ciertos acontecimientos que tienen lugar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido se destaca el papel que juega el diagnóstico como herramienta para el trabajo educativo que debe desplegar el profesor.

Anteriormente se hizo alusión a cuáles son los componentes que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier asignatura. Los autores citados entonces asumen diferentes concepciones en función de las cuales determinan qué componentes intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A partir del análisis de las propuestas encontradas en la literatura, el autor asume un sistema de relaciones entre los componentes personalizados que le permite evidenciar la necesidad del surgimiento de cada componente, así como las relaciones de contradicción e interdependencia que existen entre ellos.

La categoría problema aparece en la obra de diversos autores como uno de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los autores Álvarez de Zayas (1999); y Martínez Llantada, et al. (2002), coinciden en que este componente constituye el punto de partida del proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera tal que en él se refleja el encargo que la sociedad le otorga a la escuela en función de la formación integral de los individuos que la componen. Este componente se refiere a las necesidades formativas que tienen los estudiantes para su posterior desarrollo social.

En este sentido se determina, pues, la finalidad formativa que debe tener el proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta manera emerge el objetivo como el componente del proceso que orienta la configuración adoptada por el resto de los componentes. Lo anterior ocurre en medio de una tensión con el contenido del proceso, componente que determina qué se enseña. La tensión referida ve su solución con la aparición del método como componente del proceso. Este orienta las acciones y operaciones del profesor para que los estudiantes se apropien del contenido y logren los objetivos propuestos. Para ello el profesor emplea medios de enseñanza que constituyen la representación o el soporte material del método de enseñanza, los cuales son también un componente del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los métodos tienen su reflejo en las maneras en las que se organiza externamente el

proceso, es decir la forma de organización como componente del proceso. Por otra parte, el profesor constantemente debe controlar el cumplimiento de los objetivos propuestos, por lo que aparece el componente evaluación, el cual está dirigido a formar juicios de valor acerca del aprendizaje de los estudiantes.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática aparece cuando se limita la concepción general abordada hacia la ciencia Matemática. Es decir, cuando el contenido de enseñanza-aprendizaje es contenido matemático. Por esta razón no es necesario aportar una definición del concepto proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, sino profundizar en sus características a partir de los componentes que lo integran

En primer lugar, aparece el problema como la necesidad que tienen los individuos de determinada sociedad de dominar el contenido matemático. Esta necesidad surgida de la práctica es una de las cuestiones que deben declararse en las clases de la asignatura Matemática, de manera tal que se evidencie la importancia de esta en pro del desarrollo humano. Este problema toma diversas formas según el nivel educativo en el que se pretenda enseñar Matemática, va desde el carácter intuitivo de la Enseñanza Preescolar, hasta el carácter teórico, técnico y profesionalizado en la Educación Superior. A partir de las relaciones anteriores se determinan los objetivos que deben lograrse en cada uno de los niveles educativos con el fin de aprender Matemática.

La descripción del contenido matemático ha sido desarrollada por autores cubanos dedicados al estudio de la enseñanza de la Matemática. En esta dirección se coincide con Álvarez, et al. (2014), quienes plantean que el contenido matemático debe estar sustentado en conceptos matemáticos representados de diferentes vías, proposiciones matemáticas, procedimientos de diversos tipos, así como las habilidades necesarias para su ejecución. También consideran acciones de planificación, organización y control de su trabajo en la resolución de ejercicios y problemas. Incluyen en el contenido matemático aspectos relacionados a las formas de trabajo y pensamiento de la ciencia Matemática y el empleo de recursos heurísticos. Plantean que el contenido matemático atañe a situaciones en las que el propio contenido tiene sentido para ellos. Además, encierran en este aspecto convicciones de índole filosófica, política, moral e ideológica, que se integran armónicamente a los aspectos anteriores en función de desarrollar valores, sentimientos, concepciones y puntos de vista acordes a las aspiraciones de formación declarada en la política educativa de la sociedad. Estas características del contenido matemático abarcan a todos los niveles educativos y son los elementos que

distinguen al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del de otras asignaturas.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior presenta diversas características que lo distinguen del proceso que transcurre en otros niveles educativos, aunque muchas de ellas se mantienen. Estas características surgen a partir de la manera en que se relacionan sus componentes tanto personales como personalizados. Algunas de estas relaciones han sido abordadas por los autores Addine & García (2004), por lo que no serán objeto de análisis en esta investigación. Sin embargo, al asumir la subjetividad histórico-cultural como fundamento psicológico deben enfatizarse en relación particular del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Se considera la relación existente entre los objetivos del proceso y el proyecto de vida de cada estudiante. Ambas categorías fueron abordadas con anterioridad en este trabajo. La primera se refiere a un componente del proceso de enseñanza-aprendizaje que es considerado como aquel elemento que orienta al resto de los componentes del proceso, y en el que se declaran las finalidades formativas que debe alcanzar el estudiante. Por otra parte, el proyecto de vida se concibe como el sistema de ideas que tiene el individuo acerca de su futuro. Para el estudiante que cursa estudios en la Educación Superior, la profesión es una de las aristas de su proyecto de vida a la cual le debe prestar especial atención. De ahí que para formarse integralmente como profesional debe dedicar un tiempo considerable a actividades en función de los procesos sustantivos que se desarrollan en la Universidad.

En este sentido aparece una tensión entre el proyecto de vida del sujeto y los objetivos formativos declarados en su modelo del profesional. Particularmente, a lo interno del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática esta tensión se reproduce con algunos cambios que hacen que sea única, ella está matizada por las configuraciones subjetivas que tiene el estudiante acerca de la Matemática, las cuales se han formado en proceso histórico de integración de sentidos subjetivos que abarcan todos los procesos simbólicos y emocionales que han sucedido en la experiencia del estudiante. Las configuraciones subjetivas referidas se expresan mediante elementos como:

- La historia de las relaciones del estudiante con la Matemática.
- El gusto por la Matemática.
- La consideración de la Matemática como un elemento importante para su formación.

- Las acciones concretas que emprende el sujeto para aprender Matemática.

En función de lo anterior se configura, pues, la relación entre el proyecto de vida del estudiante y los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Esta relación carece de toda linealidad, puesto que no se pueden establecer relaciones proporcionales entre los elementos que en ella intervienen. El resultado de esta interrelación depende, en última instancia de aspectos subjetivos que caracterizan al estudiante y lo hacen ser único, de ahí que esta relación sea única para cada sujeto. Resulta importante aclarar que esta relación no siempre aparece como una tensión, sino que puede darse como una coherencia entre estos elementos. En este caso existen todas las condiciones en el sujeto para que se produzca el aprendizaje de la Matemática. Esta relación de coherencia aparece como uno de los elementos que permite estabilizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática como sistema complejo. Este tipo elementos, relaciones o componentes en un sistema complejo se denomina atractor y se define como *“la parte constitutiva del sistema complejo con capacidad de resistir las perturbaciones del entorno marcan la pauta de los patrones de innovación del sistema, toda vez que las estructuras que adopta no obedecen a programas genéticos predefinidos sino al constante intercambio de información con el entorno”*. (Mascareño, 2019, p. 22)

De esta forma se entiende que uno de los elementos que permiten dotar de orden al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática como sistema complejo es, precisamente, la unidad entre el proyecto de vida del estudiante y los objetivos del proceso. De manera tal que esta unidad es la que garantiza que el estudiante se esfuerce por cumplir los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, no solo porque es una exigencia para su formación, sino porque es una exigencia del proyecto de vida que ha decidido construir para él mismo.

Sin embargo, para que se logre lo anterior es necesario que el estudiante elabore conscientemente su propio proyecto de vida. Solo de esta forma podrá asumir el reto de aprender Matemática en la Universidad. En tal sentido el profesor debe conocer cuál es el estado en que se encuentra el proyecto de vida de sus alumnos y hasta dónde este guarda relación con la Matemática. Para corregir las deficiencias que existan el profesor debe acudir a los elementos del contenido matemático que guarden relación con la profesión escogida por el estudiante. De tal manera que le revele la importancia que tiene para él aprender estos contenidos.

Lo anterior requiere del profesor una alta preparación en temas matemáticos y didácticos. Es a partir de la comunicación dialógica que el profesor puede develar las configuraciones subjetivas del estudiante a respecto. De este mismo modo favorecer en él la emergencia de nuevos sentidos subjetivos que ofrezcan una concepción diferente sobre la Matemática.

CONCLUSIONES

El autor de esta investigación concibe el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática como un sistema complejo donde simultáneamente se forman configuraciones subjetivas a nivel grupal o social, e individual. La formación de estas configuraciones subjetivas tiene lugar en la comunicación entre los componentes personales del proceso. La información que se intercambia en este proceso deviene en contenido matemático que es enseñado por el profesor y debe ser aprendido por los estudiantes. Para ello el profesor orienta acciones a los estudiantes que estén encaminadas a su aprendizaje.

La relación que se da entre los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y el proyecto de vida del estudiante emerge como uno de los atractores en la concepción de este proceso como sistema complejo. Este atractor es generador de nuevas configuraciones subjetivas que aparecen en el sujeto y que orientan su accionar en correspondencia con el aprendizaje de la Matemática. En función de la configuración que tenga este atractor en un estudiante se constituyen los sentidos subjetivos que son favorables al aprendizaje de la Matemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Addine, F., & García, G. (2004). *Temas de Introducción a la formación pedagógica: Componentes del proceso enseñanza-aprendizaje*. Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. (1999). *La escuela en la vida*. Pueblo y Educación.
- Álvarez, M., Almeida, B., & Villegas, E. (2014). *El proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática*. Pueblo y Educación.
- Álvarez Mesa, Y. (2011). *El perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Historia Contemporánea mediante el empleo del software "Geoclió" para contribuir a la autorregulación del aprendizaje de los alumnos de octavo grado*. (Tesis Doctoral). UCP Juan Marinello Vidaurreta.
- Artigue, M. (2018). Epistemología y didáctica. El cálculo y su enseñanza. *Enseñanza de las ciencias y la matemática*, 11, 1-31.
- Cánovas, L., Chávez, J., Sánchez, A., Sánchez-Toledo, E., Esteban, M., Rosés, M., & Domenech, D. (2004). *Pedagogía*. Pueblo y Educación.
- Carrera Bazán, J. M. (2018). *Gestión de estrategias heurísticas para la resolución de problemas de matemática en la Institución Educativa Pública Fidel Zárata Plasencia*. (Tesis doctoral). Universidad San Ignacio de Loyola.
- D'Angelo, O. (2015). Formación para el desarrollo de proyectos de vida reflexivos y creativos en los campos social y profesional. *Revista Crecemos Internacional*, 5(2), 1-25.
- Fonseca De Pineda, M. E. (2018). Complejidad, Transdisciplinariedad y Transcomplejidad. *Revista Scientific*, 3(9), 337-347.
- González, A., Recarey, S., & Addine, F. (2004). El proceso de enseñanza-aprendizaje: un reto para el cambio educativo. En, F. Addine, *Didáctica: Teoría y Práctica*. Pueblo y Educación.
- González Rey, F., & Mitjás, A. (2017). *Psicología, Educação e Aprendizagem escolar: avançando na contribuição da leitura cultural-histórica*. Cortez.
- González, W. (2016). Las leyes de la didáctica y la realidad escolarizada. ¿Necesidad de cambio? *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 46(3), 85-110.
- Maldonado, C. (2016). Anarchy and complexity. *E:CO*, 18(1), 52-73.
- Martínez Llantada, M., Addine, F., García, M., Martínez Angulo, M., Cruells, M., Chiong, M., & Buenavilla, R. (2002). *Reflexiones teórico-prácticas sobre las ciencias de la Educación*. Pueblo y Educación.
- Marx, K. (1888). Ludwin Feuerbach y el fin de la filosofía clásica alemana. En, *Obras escogidas de Marx y Engels en tres tomos* (Vol. 1). Progreso.
- Mascareño, C. (2019). De las tribus a los sistemas complejos. ¿qué hay de nuevo en la ciudad? *Mayéutica Revista Científica de Humanidades y Artes*, 7, 9-30.
- Naveira, W., & González, W. (2019). Una concepción de los procedimientos de solución en matemática desde la Teoría de la Subjetividad. *Teoría y Crítica de la Psicología*, 12, 81-96.

Sanz, T., & González, M. (2016). Categorías educación, instrucción, enseñanza, aprendizaje, proceso de enseñanza-aprendizaje. En, T. Ortiz, & T. Sanz, *Visión pedagógica de la formación universitaria actual* (pp. 170-192). UH.

Terrazas Troyo, R. M. (2018). *Teoría de la complejidad en el análisis de los sistemas sociales*. Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Zavershneva, E., & van-der-Veer, R. (2018). *Vygotsky's Notebooks A Selection*. Springer.