

Sistematización de la resolución de problemas matemáticos centrada en la regulación de recursos afectivos y cognitivos

Systematization of mathematical problem solving focused on the regulation of affective and cognitive resources

*Dr.C. Yamila Concepción Socarrás Cordoví, yamila@uo.edu.cu,
<https://orcid.org/0000-0002-3198-3543>;*

*Dra. C. Isabel Alonso-Berenguer, ialonso@uo.edu.cu,
<https://orcid.org/0000-0002-3489-276X>;*

*Dr. C. Alexander Gorina-Sánchez, gorina@uo.edu.cu,
<https://orcid.org/0000-0001-8752-885X>;*

Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

Resumen

Las creencias son componentes que se encuentran en la frontera de lo cognitivo y lo afectivo, formando parte de los cimientos que sostienen el desempeño del estudiante ante el proceso de resolución de un problema matemático. Están involucradas directamente con el dominio afectivo, pero, una vez consolidadas, forman parte del dominio cognitivo en forma de concepciones y pueden frenar o impulsar dicho proceso resolutor. En este artículo se modela la sistematización de la resolución de problemas matemáticos, centrada en la regulación de recursos afectivos y cognitivos, desde dos dimensiones: la valoración sociofuncional del contenido matemático y la valoración sociofuncional de la resolución de problemas matemáticos. El modelo sirve como sustento para el desarrollo de herramientas prácticas que faciliten intervenir didácticamente en la dinámica mencionada y mejorar el éxito de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

Palabras clave: resolución de problema matemático; recursos afectivos y cognitivos; sistematización; regulación; valoración sociofuncional; sistema de creencias.

Abstract

Beliefs are components that are on the border of the cognitive and the affective, forming part of the foundations that sustain the student's performance in the process of solving a mathematical problem. They are directly involved with the affective domain, but, once consolidated, they form part of the cognitive domain in the form of conceptions and can slow down or promote said resolution process. This article models the systematization of mathematical problem solving, focused on the regulation of affective and cognitive resources, from two dimensions: the socio-functional assessment of mathematical content and the socio-functional assessment of mathematical problem solving. The model serves as support for the development of practical tools that facilitate didactic intervention in the aforementioned dynamics and improve the success of students in mathematical solving problems.

Keywords: mathematical problem solving; affective and cognitive resources; systematization; regulation; socio-functional assessment; belief system.

Introducción

La enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos es un proceso de organización y ejecución de la actividad cognoscitiva de la Matemática, que se manifiesta de forma bilateral. Por un lado, incluye la comprensión y sistematización de contenidos matemáticos y estrategias de resolución, lo que demanda de una actividad cognitiva y afectiva de los estudiantes para aprender a resolver dichos problemas; y por otro lado, contiene la orientación de este proceso a partir de la actividad didáctica que desarrollan los profesores (Alonso, Gorina y Salgado, 2021).

La relevancia de la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas como vía para el aprendizaje de la Matemática ha sido argumentada por numerosos investigadores de todo el mundo (Polya, 1968; Schoenfeld, 1990; Santos, 1994; De Guzmán, 1996; Gómez-Chacón, 2000; Chávez, Castillo y Gamboa, 2008; Gorina y Domínguez, 2012; Alonso, Gorina, Iglesias y Alvarez, 2018). Sin embargo, este proceso todavía presenta numerosas insuficiencias y obstáculos, lo que ha hecho que se mantengan en desarrollo numerosas investigaciones dirigidas a la obtención de resultados que influyan significativamente en su perfeccionamiento (Alonso, Gorina y Salgado, 2021).

Gran parte de los obstáculos que han sido diagnosticados están asociados a la forma en que los estudiantes perciben los contenidos matemáticos y su relación con el sistema de creencias que poseen sobre la Matemática y la resolución de problemas matemáticos, siendo significativa la posesión de creencias que tienden a dificultar el avance y la perseverancia en dicha resolución (Santiesteban, Alonso y Gorina, 2012).

En esta dirección, autores como Schoenfeld (1990); Santos (1994); Alonso y Martínez (2004); Socarrás y Alonso (2005); Gómez, Op't y De Corte (2006); Chávez, Castillo y Gamboa (2008); Martínez (2014) y Alonso, Pardo, Gorina y Cova (2017), concluyen que los estudiantes perciben la Matemática como una asignatura difícil de razonar, aunque, en general, reconocen su utilidad.

También se destacan casos en que los estudiantes poseen poca confianza para aprenderla de forma efectiva, por lo que llegan a tener menor rendimiento respecto a quienes se consideran más eficaces (Chávez, Castillo y Gamboa, 2008; Erazo-Hurtado y Aldana-Bermúdez, 2015; Alvarez, Alonso y Salgado, 2016; Iglesias y Alonso, 2017).

Buscando respuesta a este fenómeno se observó que Schoenfeld (1985) reportó que una dimensión importante en el proceso de resolución de problemas matemáticos lo constituye el sistema de creencias. Según este autor, todo lo que una persona piense acerca de la Matemática, determina la forma en que selecciona recursos y estrategias para

resolver un problema. De manera que, la experiencia que adquiere un estudiante al aprender a resolver un problema matemático, le provoca distintas reacciones emocionales que influyen en sus creencias, y estas últimas intervienen en su comportamiento cuando se enfrenta a situaciones de aprendizaje y en su capacidad para la resolución de dichos problemas, haciendo que la relación creencias-aprendizaje sea cíclica.

Se puede decir que existe una estricta relación entre las creencias que los estudiantes tienen sobre la Matemática y el éxito que manifiestan en la resolución de problemas relacionados con esta ciencia. Aquí entra en acción el componente afectivo, correspondiente al conocimiento subjetivo, en el que se estructuran las actitudes, las emociones y el sistema de creencias (Martínez-Padrón, 2021; Alonso, Gorina y Santiesteban, 2018; Socarrás y Alonso, 2011; Gómez-Chacón, 2000).

A decir de Pehkonen y Törner (citado por De Fera, 2008), las creencias matemáticas del sujeto se caracterizan por formar un sistema regulador de su estructura de conocimiento, influyendo en su rendimiento. Se constituyen en indicador de aspectos que no son directamente observables, pero que permiten inferir experiencias escolares previas. Son difíciles de cambiar y, cuando están fuertemente arraigadas, pueden producir el rechazo de los conocimientos que se les oponen.

Por su parte, Socarrás (2010) define las creencias en la resolución de problemas matemáticos, como estructuras cognitivas que se adquieren en un proceso de formación individual o colectivo y permiten al estudiante organizar y filtrar las informaciones recibidas de determinadas situaciones problémicas, sobre la base de otras procesadas anteriormente, con la función de facilitar la realización de anticipaciones y juicios (positivos o negativos) acerca de la dicha situación, su capacidad personal y recursos matemáticos para abordarla, posibles vías de solución, etc. Se manifiestan a través de declaraciones verbales o de acciones. Como conocimiento subjetivo que son, mantienen su firmeza, pero cuando son negativas pueden evolucionar gracias a la comparación con experiencias positivas que las logran transformar.

Se puede concluir que son construcciones personales, fuertemente mediadas por los sentimientos y las emociones, que determinan la forma en que un estudiante abordará la resolución de un problema matemático. De aquí que sea necesario indagar sobre las creencias que tienen los estudiantes, pero teniendo en cuenta que la identificación de estas no tendrá mucho valor si no se generan instrumentos didácticos que los ayuden a superar aquellas que frenan su aprendizaje, planteándoles situaciones que los lleven a desarrollar

juicios y valoraciones positivas sobre la Matemática, su utilidad y accesibilidad de aprendizaje.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue modelar la dinámica de la sistematización de la resolución de problemas matemáticos centrada en la regulación de recursos afectivos y cognitivos, para incidir positivamente en el sistema de creencias de los estudiantes sobre la Matemática e incrementar su efectividad resolutora.

Materiales y métodos

Se empleó el examen de contenido de fuentes teóricas relevantes, las que sirvieron de base para modelar la sistematización de la resolución de problemas matemáticos, centrada en la regulación de recursos afectivos y cognitivos. La modelación realizada se sustentó en el sistema categorial de la Teoría Holístico-Configuracional (Fuentes, Álvarez y Matos, 2004), que permitió argumentar la naturaleza dinámica del proceso investigado. Consecuentemente, fueron develados y fundamentadas configuraciones, dimensiones y un sistema de relaciones esenciales de la sistematización de la resolución de problemas matemáticos, centrada en la regulación de recursos afectivos y cognitivos.

Resultados

El modelo de la sistematización de la resolución de problemas matemáticos centrada en la regulación de recursos afectivos y cognitivos, que se representa de manera sintética en la Figura 1, se estructura en dos dimensiones, la valoración sociofuncional del contenido matemático y la valoración sociofuncional de la resolución de problemas matemáticos. Además, tiene como núcleo dinamizador la relación que se establece entre la regulación de recursos afectivos y cognitivos en la resolución de problemas matemáticos y la sistematización de la resolución de problemas matemáticos.

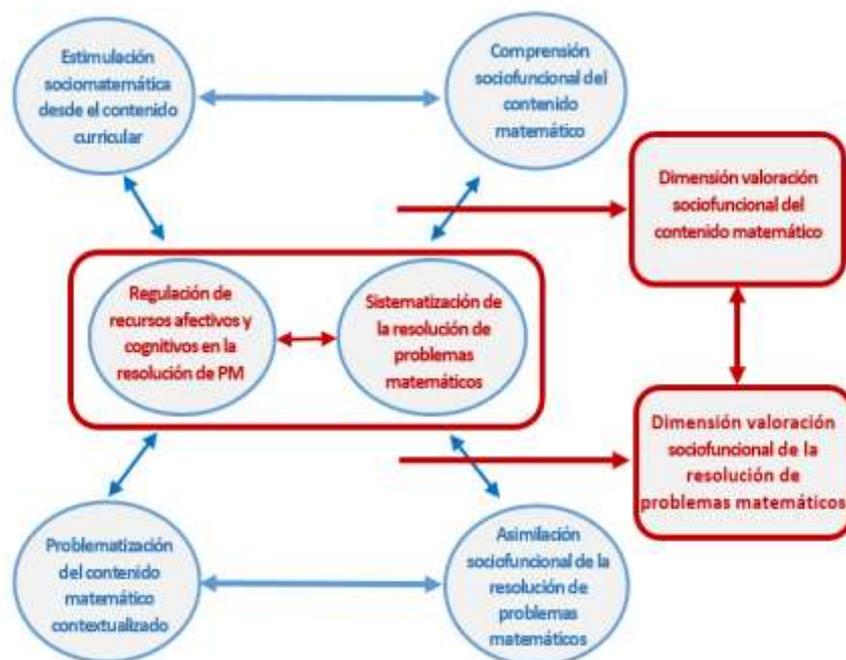


Figura 1. Modelo de la sistematización de la resolución de problemas matemáticos centrada en la regulación de recursos afectivos y cognitivos.

Esta relación es expresión del proceso de activación de recursos afectivos y cognitivos en el estudiante, lo que le induce al desarrollo de un proceso de orientación y motivación hacia el estudio de contenidos matemáticos, de manera que pueda incidir en la resolución de las situaciones problemáticas que le han sido propuestas, produciéndose en su mente una codificación valorativa de los contenidos matemáticos, desde un proceso educativo.

Las situaciones sociomatemáticas, como contenidos problematizados, se convierten entonces en expresión de la realidad contextual existente, con lo que se potencia la sistematización de la resolución de los problemas matemáticos.

Dimensión valoración sociofuncional del contenido matemático

A la relación dinamizadora de la sistematización se llega desde otra más externa, que se produce entre la estimulación sociomatemática desde el contenido curricular y la comprensión sociofuncional del contenido matemático. La misma es resultado del trabajo didáctico que realiza el profesor para facilitar el aprendizaje y el esfuerzo que lleva a cabo el estudiante para apropiarse del contenido matemático. Se produce así una movilización de recursos cognitivos y afectivos por parte de los sujetos (profesores y estudiantes) que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

El profesor, para estimular en los estudiantes el razonamiento del contenido matemático previsto en el currículo, emplea situaciones extraídas del contexto social y que son

tratadas didácticamente para que resulten significativas y faciliten el desarrollo del autocontrol y la autorregulación de la conducta intelectual y emocional de estos. De esta forma los encamina hacia una apreciación positiva y fundamentada de las potencialidades metodológicas de la Matemática para abordar y resolver los más variados problemas que se manifiestan en las esferas de la sociedad: productiva, económica, tecnológica, científica y ambiental.

Esa estimulación va provocando una comprensión del contenido matemático, la que se produce a partir de la motivación propiciada por el proceso educativo, en la que se forman y recuperan representaciones matemáticas de situaciones sociofuncionales, como expresión de la realidad contextual. Los estímulos sociomatemáticos se van constituyendo, entonces, en expresión de claves significativas del contenido matemático que se interpreta desde lo afectivo, lo que potencia la sustitución de creencias negativas. Para reforzar la citada estimulación, en aras de potenciar la regulación de los recursos afectivos y cognitivos en la resolución de problemas matemáticos y modificar las creencias negativas de los estudiantes sobre esta ciencia, el profesor facilita que estos puedan observar, de manera sistemática, aplicaciones del contenido matemático previsto en el currículo a la solución de problemas surgidos en las diversas esferas de actuación de la sociedad.

De esta manera propicia que conozcan aportes realizados por los creadores de la Matemática a través del desarrollo histórico de dicha ciencia, así como aplicaciones de estos aportes a la solución de importantes problemas y las valoraciones que se han hecho sobre la trascendencia y aplicabilidad de los mismos y de las estrategias que pueden ser usadas para superar las dificultades intelectuales que confrontan algunos individuos para asimilarla.

Todo ello lleva a promover la estimulación, el interés, el compromiso, la participación activa y creadora, desde un proceso de reconocimiento de la importancia y potencialidades metodológicas de esta ciencia, así como de su carácter dinámico y accesible al aprendizaje.

De manera que la regulación de los recursos afectivos y cognitivos sólo será posible si existe una plataforma valorativa interna y externa, dada por una expresión interactiva de los estudiantes con el medio socioeducativo. La comprensión de estas experiencias potencia la búsqueda del significado matemático contextual por parte de los estudiantes, desde la localización de focos de interés matemático. Constituye una expresión subjetiva

del contenido matemático que se conforma a partir de la realidad vivencial y potencia el ejercicio del criterio propio sobre la resolución de problemas matemáticos.

Al analizar matemáticamente un contexto sociofuncional concreto, los estudiantes realizan representaciones matemáticas de la situación o hecho, las que expresan abstracciones de los objetos y las relaciones que lo componen, ello potencia la formación de un conocimiento conceptual y procedimental a almacenar en la memoria, como una estructura sintética que refleja la realidad analizada.

Estas representaciones matemáticas, que se conforman mediante el uso de recursos intelectuales y emocionales, se van comprendiendo como representaciones personalizadas, resultado de su incorporación al sistema de valores del estudiante. La realidad es una, pero su comprensión pasa por la codificación del que aprende, quien, al construir su representación, crea una nueva lectura del mismo objeto, de la misma realidad, encontrando nuevas relaciones y enriqueciendo la situación contextual desde sus conocimientos y experiencias.

La autorregulación puede ser lograda a partir del desarrollo de los mencionados recursos intelectuales, en su relación con el desarrollo de otros recursos emocionales como la motivación, el interés, la finalidad y la necesidad, que facilitan la interpretación del contenido matemático desde la observación de su aplicación a la solución de situaciones sociofuncionales, así como la reconstrucción de dicha aplicación a partir de un proceso interpretativo, para lograr una resignificación del contenido matemático y de su utilidad. De este modo se propicia una valoración objetiva sobre la resolución de problemas matemáticos y una autovaloración positiva de las capacidades intelectuales propias para abordar los problemas que se le presenten en contexto educativo, todo lo cual debe inducirlo a sustituir creencias negativas sobre estos dos aspectos valorados.

Entonces, la estimulación sociomatemática del contenido curricular por parte del profesor se encuentra en unidad dialéctica con la comprensión sociofuncional del contenido matemático que llevan a cabo los estudiantes que participan en el proceso pedagógico. Ambas se complementan y se niegan, no es posible activar los estímulos sociomatemáticos sino es desde un proceso de comprensión sociofuncional del contenido matemático, y viceversa, lo que condiciona la formación de una valoración fundamentada del contenido matemático, desde la relación de lo afectivo y lo cognitivo. En esta relación dialéctica, los sujetos comienzan a configurar la resolución de problemas matemáticos y van apropiándose de esquemas conceptuales previos, generan expectativas acerca del

significado que se va construyendo y promueven inferencias sobre la información matemática que reciben, lo que facilita la corrección de creencias negativas.

En este sentido, los recursos cognitivos son potencialidades intelectuales, que permiten a los estudiantes llevar a cabo el proceso mental necesario para valorar situaciones matemáticas extraídas del contexto sociofuncional. Ello requiere de la observación de la situación, para determinar la información significativa que viabilice la activación de conocimientos y experiencias matemáticas, lo que se expresa en la autorregulación del comportamiento valorativo.

La conciliación entre los significados de las experiencias matemáticas y los referentes contextuales de donde emergen los estímulos sociomatemáticos, van ofreciendo una huella creadora de la resolución de problemas matemáticos, a partir de las valoraciones que los estudiantes participantes en el proceso educativo van construyendo. Así la citada relación da lugar a la dimensión valoración sociofuncional del contenido matemático, que es expresión del proceso de reconocimiento del valor metodológico y sociofuncional del contenido matemático, a partir de la activación de los recursos intelectuales y emocionales empleados para comprender las experiencias matemáticas significativas, desde la reflexión de los sujetos y su interacción en el proceso educativo.

Esta valoración se constituye en un proceso de formación de ideas y juicios relacionados con el origen de la Matemática, su importancia para la sociedad, las transformaciones que ha experimentado y que posibilitan la aplicación a otras esferas sociales y científicas, las posibilidades que brinda para su apropiación, las potencialidades que posee para la formación de valores sociofuncionales, todo lo cual se expresa en una evolución cualitativa de las representaciones individuales y creencias negativas sobre la Matemática y la resolución de problemas, su aplicabilidad y sus posibilidades de apropiación, lo que trasciende al comportamiento de los estudiantes participantes en el proceso educativo.

De manera que, las relaciones que se producen al interior de esta dimensión permiten potenciar una disposición valorativa centrada en un significado sociofuncional del contenido matemático, que se construye como expresión de un proceso de reflexión individual, a partir de una apreciación de la Matemática, lo que facilita la modificación de creencias erróneas preconcebidas, empleando para ello funciones del pensamiento como la memoria, la atención, la percepción, el análisis, la síntesis, la comparación, la comprensión, la lógica y el razonamiento.

La valoración sociofuncional del contenido matemático expresa, a su vez, múltiples interpretaciones, a partir del fomento de una posición crítica, autocrítica y creadora en el proceso valorativo de la resolución de problemas matemáticos. Promueve la aplicación de estrategias de inferencias, autocontrol y autocorrección para lograr transformaciones en las creencias negativas sobre la resolución de problemas matemáticos y en la capacidad individual de apropiación de los contenidos asociados a estos.

Dimensión valoración sociofuncional de la resolución de problemas matemáticos

Ahora bien, el núcleo dinamizador del proceso de sistematización de la resolución de problemas matemáticos, se fortalece desde otra relación, que representa un paso de avance en el aprendizaje de los estudiantes, pues se establece entre la problematización del contenido matemático contextualizado, que hace el profesor para facilitar el aprendizaje y la asimilación sociofuncional de la resolución de problemas matemáticos, llevada a cabo por el estudiante.

Esta problematización del contenido brinda a los estudiantes la oportunidad de implicarse contextualmente, a partir de situaciones tratadas didácticamente para que posean una dificultad intelectual. Así podrán ir resolviendo los problemas desde una perspectiva más consciente de la diversidad interactiva que brindan las condiciones sociofuncionales, lo que les permitirá ir descubriendo estrategias y claves necesarias para ubicarse en dicha resolución y generar una dinámica que les lleve hacia un nivel matemático más esencial, posibilitando la formación de valoraciones fundamentadas sobre la resolución de problemas matemáticos y su utilidad.

De esta forma podrán apreciar la diversidad interactiva que se les presenta, generadora de conflictos, la que podrán dominar desarrollando la capacidad de perfeccionar sistemáticamente su formación matemática y su sistema de creencias. Para ello tendrán que activar y contextualizar sus conocimientos y experiencias, de acuerdo con la variabilidad de situaciones de aplicación de los contenidos matemáticos en las que se vea inmerso, desde un reconocimiento de los parámetros que rigen y condicionan la resolución de los problemas matemáticos contextualizados, los que determinan los procesos valorativos.

Mediante la resolución de dichos problemas, los saberes adquieren una importancia trascendental, porque permiten a los estudiantes, como seres individuales y sociales; rescatar, valorar y aportar nuevos conocimientos que emergen de sus experiencias, para resolver situaciones de la realidad sociofuncional. Así, sus posibilidades de interacción y aprendizaje resolutor no quedan reducidas a la ejercitación de un determinado contenido

matemático, sino que se abren otras perspectivas de integración a través de los problemas que resuelven, los que contienen nuevas exigencias intelectuales y emocionales, llevándolos a interactuar con contextos complejos, y a la vez diversos, lo que implicará una reconceptualización valorativa de la resolución de problemas matemáticos, para enfrentar esos retos.

Corresponde a los profesores, como mediadores de este proceso de aprendizaje, promover la socialización de los resultados que se vayan obteniendo y estimular los avances, reconociendo los esfuerzos y los resultados alcanzados de manera individual y colectiva, para que influya en que los estudiantes perciban sus propios logros y se incida positivamente en las creencias que tienen respecto al aprendizaje de la Matemática y la resolución de problemas.

Este proceso de reflexión socializada permitirá la confrontación de ideas y creencias, lo que dará lugar a una reconstrucción de lo pensado a partir de lo nuevo, develado desde la activación de otras formas de sentido matemático, desde nuevas miradas que se capturan en la discusión y orientan hacia un análisis consciente y fundamentado de los problemas, dando lugar a la rectificación de algunas creencias negativas a partir del análisis de argumentos convincentes.

De este modo podrán lograr una reconstrucción valorativa de la importancia y significado de la resolución de problemas matemáticos, pero desde una mirada enriquecida por el proceso de socialización, el que revela nuevas cualidades y relaciones, que pueden haber escapado a la comprensión y reflexión individual. La interpretación valorativa que hace cada estudiante se sustenta en la autoformación de significados y sentidos de los problemas matemáticos y sus procesos de resolución, a través del debate y reflexión sobre situaciones matemáticas contextualizadas, activadas mediante el desarrollo de acciones educativas.

Ahora bien, el logro de una reconstrucción valorativa sobre la resolución de problemas matemáticos lleva implícita la necesidad de flexibilizar los criterios y métodos valorativos personales, los cuales, en la mayoría de los casos, responden a un criterio de facultad desde las creencias culturales identitarias, presentes en los contextos socioeducativos y reveladas a través de la conducta. Por consiguiente, la función del docente como facilitador del desarrollo de este proceso valorativo, debe dirigirse a orientar una praxis didáctica que, lejos de negar la existencia real de las creencias negativas, utilice la información que brindan las relaciones que se establecen entre los problemas matemáticos y el contexto sociofuncional a favor de alcanzar niveles superiores de

completitud informativa para revelar la importancia y necesidad de aplicación de dichos problemas a la transformación de esa realidad contextual.

De esta forma, la problematización del contenido matemático contextualizado tiene que ser interpretada en íntima relación con la asimilación sociofuncional de la resolución de problemas matemáticos, como procesos que se dan en unidad dialéctica. De manera que, la intencionalidad educativa que se persigue al hacer tal problematización, lleva a que los estudiantes razonen y socialicen conscientemente su valoración individual sobre la resolución de problemas matemáticos, lo que estimula su autopreparación matemática, necesaria para lograr una asimilación sociofuncional a través de las situaciones problematizadas.

De aquí que, no basta con que se analice, reflexione y socialice la importancia, necesidad y ventajas de la resolución de problemas matemáticos, así como sobre las estrategias que facilitan esa actividad, sin que esto conlleve a una resolución problematizada, encaminada a la formación de valoraciones sociofuncionales de dicha resolución, que propicie la actividad resolutora del estudiante.

De lo anterior se desprende que un proceso de asimilación del contenido matemático, en el cual el contenido no haya sido problematizado, a partir de la intencionalidad de sus objetivos educativos, puede llegar a resultados inoperantes para la efectividad del proceso, lo que limitará la autonomía del estudiante y reducirá la sistematización sociofuncional de la resolución de problemas matemáticos. Por eso, ambas categorías se condicionan y, a su vez, refuerzan la relación dinamizadora entre la regulación de recursos afectivos y cognitivos en la resolución de problemas matemáticos y la sistematización de dicha resolución, dándole un nivel cualitativamente superior de interpretación, el que adquiere a partir de las relaciones entre la problematización y la asimilación.

De estas relaciones emerge, entonces, la dimensión valoración sociofuncional de la resolución de problemas matemáticos, la que es expresión de un proceso que conduce a potenciar una transformación educativa de los estudiantes, a partir de la construcción de una valoración crítica reflexiva sobre los beneficios que aporta la aplicación de la resolución de problemas matemáticos a situaciones sociofuncionales problematizadas y acerca de las potencialidades propias para enfrentar dicha resolución, con lo cual se facilita su motivación para desarrollar habilidades resolutoras y superar creencias negativas.

Saber valorar en este contexto matemático-educativo significa, por tanto, apropiarse de una lógica integradora que propicie un proceso que sirva de guía para llegar a reconocer

el valor sociofuncional y metodológico de la resolución de problemas matemáticos, proceso que contiene representaciones matemáticas significativas y contenidos matemáticos que contribuyen a perfeccionar los conocimientos, valores y actitudes de los estudiantes, mediante la transformación de creencias negativas en valoraciones fundamentadas.

En resumen, la relación dinamizadora que se establece entre la *regulación de recursos* afectivos y cognitivos en la resolución de problemas matemáticos y la sistematización de dicha resolución, es síntesis de otras dos relaciones que se dan en el proceso de valoración de la resolución de problemas matemáticos:

- La que se establece entre la estimulación sociomatemática desde el contenido curricular y la comprensión sociofuncional del contenido matemático, que aporta un primer nivel de esencialidad matemática al proceso valorativo.
- La que se configura entre la problematización del contenido matemático contextualizado y la asimilación sociofuncional de la resolución de problemas matemáticos, que refuerza dicha relación dinamizadora y la eleva a un segundo nivel de esencialidad valorativa.

Se develan así dos movimientos del citado proceso, que lo conducen hacia sus dos dimensiones, las que se desarrollan en una integralidad valorativa que apunta hacia la superación de las creencias negativas.

Discusión

En la dinámica modelada se valora que el sistema de relaciones esenciales está conformado por:

- La estimulación sociomatemática desde el contenido curricular, para una comprensión sociofuncional del contenido matemático, propicia una regulación de los recursos afectivos y cognitivos en la resolución de problemas matemáticos, que contribuye a superar las creencias negativas de los estudiantes.
- La valoración sociofuncional del contenido matemático, desde una regulación de los recursos afectivos y cognitivos, favorece la sistematización de la resolución de problemas matemáticos y potencia la transformación de las creencias negativas de los estudiantes.
- La problematización del contenido matemático contextualizado, en su relación con la asimilación sociofuncional de la resolución de problemas matemáticos, contribuye a

reforzar la regulación los recursos afectivos y cognitivos y potencia la valoración sociofuncional de dicha resolución.

Este sistema de relaciones esenciales es el punto de partida para elaborar instrumentos que permitan intervenir didácticamente en la sistematización de la resolución de problemas matemáticos, centrada en la regulación de recursos afectivos y cognitivos, para incidir en la modificación de las creencias negativas de los estudiantes.

La modelación de la sistematización de la resolución de problemas matemáticos, centrada en la regulación de recursos afectivos y cognitivos, es generadora de un sistema de relaciones esenciales que ofrecen una lógica para la valoración sociofuncional de la resolución de problemas matemáticos desde la regulación de los recursos afectivos y cognitivos.

Debe señalarse además que la relación dialéctica que se establece entre la regulación de recursos afectivos y cognitivos en la resolución de problemas matemáticos y la sistematización de la resolución de problemas matemáticos, constituye un eje didáctico esencial, en el cual profesores y estudiantes deben dirigir todos sus esfuerzos con el fin de lograr la formación y desarrollo de competencias matemáticas que integren diversos componentes cognitivos, metacognitivos, comportamentales, motivacionales y afectivos, que regulen funcionalmente el adecuado desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

Una regulación de recursos afectivos y cognitivos en la resolución de problemas matemáticos favorece que se creen las condiciones didácticas idóneas para que se desarrolle una adecuada sistematización de la resolución de problemas matemáticos. A su vez, en la medida que se desarrolla esta sistematización, se construye un escenario didáctico óptimo para que se regulen en el estudiante sus recursos afectivos y cognitivos. En la medida que se efectúa la sistematización, se produce un debilitamiento del sistema de creencias negativas y se produce la reestructuración de uno nuevo, resultado de la incorporación progresiva de rasgos de idoneidad respecto al proceso de resolución de problemas, lo que implica una mayor asimilación del contenido sociofuncional de la matemática y de su aplicación contextualizada vía resolución de problemas.

Con el objetivo de profundizar en aspectos teórico-metodológicos de la dinámica modelada se sugiere consultar los estudios Martínez-Padrón (2021), Socarrás y Alonso (2011), Socarrás (2010), Socarrás y Alonso (2005) y Gómez-Chacón (2000), los cuales describen experiencias que tienen aspectos comunes con el nuevo modelo propuesto.

En relación a los aspectos afectivos y cognitivos en la didáctica de la resolución de problemas matemáticos, el presente estudio tiene puntos de coincidencia con el «Modelo de la dinámica del proceso de formación del valor de la perseverancia en la resolución de problemas matemáticos», aportado en Santiesteban, Alonso y Gorina (2012).

Respecto a las múltiples aristas que se han sistematizado en la investigación en didáctica de la resolución de problemas matemáticos en Alonso, Gorina y Salgado (2021) se muestra una sistematización de experiencias que permite comprender el lugar que ocupa la regulación de recursos afectivos y cognitivos en el sistema de creencias que crean los estudiantes respecto a la Matemática y a la resolución de problemas.

Conclusiones

- 1. Se modeló la sistematización de la resolución de problemas matemáticos centrada en la regulación de recursos afectivos y cognitivos, que se sustenta en las dimensiones de valoración sociofuncional del contenido matemático y valoración sociofuncional de la resolución de problemas matemáticos, las que se desarrollan en estrecha relación para incidir positivamente en el sistema de creencias de los estudiantes sobre la Matemática y la resolución de problemas.*
- 2. Este modelo sirve de base para el desarrollo de herramientas prácticas que faciliten intervenir didácticamente en el proceso de sistematización de la resolución de problemas matemáticos, desde la regulación de recursos afectivos y cognitivos, para incidir en la superación de las creencias negativas y mejorar el éxito de los estudiantes en dicha resolución.*

Referencias bibliográficas

1. Alonso, I. y Martínez, N. (2004). Principales insuficiencias en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del primer año de la carrera de matemática en la Universidad de Oriente. *Pedagogía Universitaria*, 9(4), 31-40.
2. Alonso, I., Gorina, A. y Salgado, A. (2021). Sistematización de experiencias sobre la investigación en didáctica de la resolución de problemas matemáticos. *Mendive. Revista de Educación*, 19(1), 285-303. <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2129>
3. Alonso, I., Gorina, A. y Santiesteban, Y. (2018). Estrategia didáctica para reforzar el valor perseverancia en la resolución de problemas matemáticos. *Revista Opuntia Brava*, 10(3), 347-362. <http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/564/557>
4. Alonso, I., Gorina, A., Iglesias, N. y Alvarez, J. (2018). Pautas para implementar la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas. *Maestro y Sociedad*, (Número especial 3), 66-81. <https://revistas.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/3610>
5. Alonso, I., Pardo, M. E., Gorina, A. y Cova, R. (2017). Dinámica socio-funcional de los contenidos matemáticos. *Maestro y Sociedad*, (Número Especial), 179-193. <https://revistas.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/3283>

6. Alvarez, J., Alonso, I. y Salgado, A. (2016). Resolución de problemas matemáticos en la Licenciatura en Educación Matemática-Física. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaE)*, 4(1), 67-82. <https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/481>
7. Chávez, E., Castillo, M. y Gamboa, R. (2008). Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 3(4), 29-44.
8. De Fera, E. (2008). Creencias y Matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 3(4), 9-27.
9. De Guzmán, M. (1996). El papel del matemático en la Educación Matemática. Actas del 8vo. Congreso Internacional de Educación Matemática.
10. Erazo-Hurtado, J. D. y Aldana-Bermúdez, E. (2015). Sistema de creencias sobre las matemáticas en los estudiantes de educación básica. *Revista Praxis*, 11, 163-169.
11. Fuentes, H. C., Álvarez, I. B. y Matos, E. C. (2004). La teoría holístico-configuracional en los procesos sociales. *Pedagogía Universitaria*, 9(1), 1-5.
12. Gómez, I. M., Op't, P y De Corte, E. (2006). Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(3), 309-324.
13. Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática Emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea, S. A. Ediciones.
14. Gorina, A. y Domínguez, S. (2012). La resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *Actas del Congreso Virtual de enseñanza de la Matemática*, 2008-2009.
15. Iglesias, N. y Alonso, I. (2017). Estudio exploratorio sobre la importancia de la Matemática para la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Oriente. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaE)*, 5 (1), 45-62.
16. Martínez, O. J. (2014). Sistema de creencias acerca de la Matemática. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14(3), 1-28.
17. Martínez-Padrón, O. J. (2021). El afecto en la resolución de problemas de Matemática. *RECIE. Revista Caribeña De Investigación Educativa*, 5(1), 86-100. <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp86-100>
18. Polya, G. (1968). *Mathematical Discovery. On understanding, learning, and teaching problem solving*. (Vol. 1). Ed. John Wiley and Sons, Inc. USA.
19. Santiesteban, Y., Alonso, I. y Gorina, A. (2012). El proceso de formación del valor de la perseverancia en la resolución de problemas matemáticos. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*. 3(4), 69-82. <http://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/download/114/113>
20. Santos, L. (1994). La Resolución de Problemas en el aprendizaje de las matemáticas. *Cuaderno de investigación*, 6 (28). Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV. México.
21. Schoenfeld, A. (1985). Ideas y tendencias en la Resolución de Problemas. En Separata del libro *La enseñanza de la matemática a debate*, (pp. 7-12). Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. España.
22. Schoenfeld, A. (1990). *Understanding and teaching the nature of mathematical thinking*. University of California at Berkeley.
23. Socarrás, Y. (2010). Dinámica de la sistematización valorativa de la resolución de problemas matemáticos. Una propuesta educativa. (Tesis de Maestría). Universidad de Oriente. Cuba.
24. Socarrás, Y. y Alonso, I. (2005). Un estudio diagnóstico sobre el sistema de creencias de los estudiantes y su influencia en la resolución de problemas matemáticos. *Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación*, 3(1), 1-6.
25. Socarrás, Y. y Alonso, I. (2012). Un estudio exploratorio sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. *Memorias de Universidad 2012*, pp. 1-8. <http://www.researchgate.net/publication/353622880>