
RECURSOS DIDÁCTICOS QUE FAVORECEN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS

DIDACTIC RESOURCES THAT FAVOR THE RESOLUTION OF GEOMETRIC PROBLEMS

Osmany Alfredo Carmenates-Barrios Kirya Tarrío-Mesa***

Resumen: este artículo pretende presentar algunos recursos didácticos que favorecen la resolución de problemas geométricos. En él se presenta una panorámica de la esencia del método de interconexión significativa, el cual relaciona las distintas clasificaciones de problemas que ofrece el autor con las diferentes creencias que se manifiestan en los estudiantes dentro del proceso de enseñanza aprendizaje desde la Geometría, que si bien considera la resolución de problemas, como su base, debe ser desplegado en todas sus dimensiones pedagógicas atendiendo a su naturaleza externa e interna. El método se construyó en su primera idea a partir de la relación de los cuatro componentes que aporta H. Schoenfeld, recursos, heurística, control y sistema de creencias. Sus resultados principales se manifiestan por su carácter dialéctico, pues permite la constante relación entre cada una de los componentes que lo conforman, los procedimientos asociados al sistema de creencias, enriquecen la teoría para favorecer la resolución de problemas geométricos, es importante apreciar la creencia como eje dinamizador del proceso de enseñanza aprendizaje. Su relevancia está en la integración de cuatro componentes: los recursos, la heurística, el control y el sistema de creencias, esta última como eje dinamizador de todo el sistema que activa el proceso de resolución de problemas geométricos, e implica que los profesores y estudiantes en su concreción metodológica utilicen los conocimientos geométricos en función de un aprendizaje desarrollador, que tiene características específicas de funcionar como un sistema, flexible, contextualizado y dinámico.

Palabras clave: Interconexión significativa, resolución de problemas, enseñanza aprendizaje, sistema de creencias.

Abstract: this document seeks to present some didactic resources that favor the resolution of geometric problems. In him a panoramic of the essence of the method of significant interconnection it is presented, which relates the different classifications of problems that the author offers with the

* Licenciado en Educación, especialidad Matemática- Computación, Universidad Las Tunas, Cuba. Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad Las Tunas, Cuba. Profesor Universidad de Cienfuegos, Cuba. E-mail: osmanycb1974@gmail.com, carmenates@ucf.edu.cu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9242-2419>

** Licenciada en Sociología, Universidad de La Habana, Cuba. Máster en Ciencias Sociales, Universidad de La Habana, Cuba. Profesora Universidad de Cienfuegos, Cuba. E-mail: ktarrio@ucf.edu.cu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8971-3853>

different beliefs that are manifested in the students inside the process of teaching learning from the Geometry that although it considers the resolution of problems, as his base, it should be deployed in all his pedagogic dimensions assisting to his external and internal nature. The method was built in its first idea starting from the relationship of the four components that H. Schoenfeld contributes, resources, heuristic, control and system of beliefs. Their main results are manifested by their dialectical character, because it allows the constant relationship among each one of the components that conform it, the procedures associated to the system of beliefs, they enrich the theory to favor the resolution of geometric problems, it is important to appreciate the belief like axis revitalizing of the process of teaching learning. Their relevance is in the integration of four components: the resources, the heuristic one, the control and the system of beliefs, this last one as axis revitalizing of the whole system that activates the process of resolution of geometric problems, and it implies that the professors and students in their methodological concretion use the geometric knowledge in function of a learning developer that has characteristic specific of working as a system, flexible, context and dynamic.

Key Words: Significant interconnection, resolution of problems, teaching learning, system of beliefs.

1. Introducción

El objetivo de la educación es preparar el individuo para la vida social, su función humana y su tarea en la sociedad; esto está indisolublemente vinculado al trabajo, a la actividad que ese ser humano tiene que desempeñar a lo largo de su vida. La resolución de problemas se manifiesta en el centro de la enseñanza de la Matemática en la época actual, por lo que es necesario contar con una concepción de su enseñanza que ponga en primer lugar la capacidad de resolución y el desarrollo del pensamiento lógico.

Antes de abordar la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos es necesario delimitar qué es lo que entendemos por problema. Por tanto, se hace necesario ilustrar qué entendemos por resolución de problemas: es un tipo de actividad en la que se estimula el desarrollo del pensamiento lógico, pues en la misma entran en juego varios tipos de procesos del pensamiento que propician el desarrollo del sistema de relaciones que caracterizan la lógica del pensamiento.

Las habilidades que una persona requiera para resolver con éxito un problema matemático son variadas y dependen del tipo de problema a resolver, estas incluyen procesos de reflexión, de ensayo y error, de conjetura, de búsqueda de patrones y de relaciones, de razonamiento inducción y deducción, entre otras.

Particularmente, estos procesos se evidencian en una gran variedad de problemas geométricos. Estos problemas son calificados usualmente por distintos autores como los más difíciles, quizás porque no se haya trabajado lo suficiente para trazar un camino y llegar a resolverlos. En su resolución se distinguen dos componentes principales: la escritura y los procesos a seguir para resolverlo. El primer componente se debe caracterizar por su rigurosidad y formalidad. El otro componente requiere educar la intuición y el ordenamiento de ideas, para deducir intuitivamente la manera de resolver el problema.

En los currículos de las enseñanzas en los diferentes países la resolución de problemas constituye hoy una prioridad, así es reconocido por distintos investigadores como una necesidad, y la tendencia es abarcar las áreas de los diferentes modelos educativos, pues como se sabe permite una educación del hombre para enfrentar los desafíos que la sociedad le condiciona.

Cuando se está ante el reto de resolver un problema son disímiles las preguntas que salen a colación: ¿qué entender por problema matemático en el ámbito escolar?, ¿qué acciones tienen lugar durante la resolución de problemas?, ¿qué procesos psíquicos se asocian a esta actividad humana?, ¿qué papel juegan las creencias y concepciones que el sujeto tiene sobre la Matemática?, ¿qué relación existe entre el proceso de resolución de problemas y otros procesos como la imaginación espacial, la formulación de problemas, el razonamiento y la búsqueda de relaciones?. Se podrían seguir enumerando otras preguntas, esto es solo una muestra de cuán amplia, rica y dinámica es la Didáctica de la Matemática.

Algunas de las preguntas se responden de los propios conceptos o de sus definiciones, otras múltiples respuestas a estas interrogantes se cuestiona el gran problema de la calidad del aprendizaje cuando:

1. Todo problema es relativo a un resolutor específico. En un sentido más práctico lo que constituye un problema para un resolutor puede no serlo para otro.
2. Todo problema representa una situación inaceptable para el resolutor que lo percibe, en ese sentido el problema se convierte en un elemento propulsor de la acción para resolverlo, modificarlo o atenuarlo.
3. Todo problema es por definición solucionable, por el contrario, si la situación no tiene solución entonces deja de ser problema y se convierte en una restricción para el resolutor.

De otro lado, la Geometría, por sus características y posibilidades educativas, puede contribuir a satisfacer las demandas de preparación del hombre para su inserción en el mundo contemporáneo. La resolución de problemas geométricos en la Educación Preuniversitaria tiene la tarea de contribuir a la preparación de los jóvenes para la vida laboral y social.

La resolución de problemas geométricos constituye un fenómeno que se manifiesta en múltiples formas de la práctica social y a niveles muy diferentes. Es un proceso complejo, dialéctico, que sufre cambios periódicos en aras de dar respuesta a las crisis que surgen a partir de las nuevas necesidades que la sociedad condiciona. Con ello queremos expresar que la educación debe nutrirse de conocimientos científicos, y más que todo, de los métodos científicos de la obtención y transmisión de los conocimientos de acuerdo con las propias leyes de la Educación.

En la anterior perspectiva, en Cuba distintos investigadores se han dedicado al estudio de la resolución de problemas matemáticos, y utilizan diferentes concepciones.

Labarrere en [1] ha trabajado durante años la resolución de problemas matemáticos, abordándolos desde el punto de vista psicológico. Ha profundizado en la función de la metacognición en la resolución de problemas matemáticos. Torres en [2] se ha dedicado a profundizar en el aspecto de los métodos polémicos en la enseñanza de la Matemática. Campistrous y Rizo en [3] profundizan en lo relacionado con procedimientos para la resolución de clases de problemas, los aritméticos. Delgado en [4] considera la resolución de problemas como una habilidad Matemática. Martínez en [5] plantea

que la resolución de problemas constituye una vía efectiva para el desarrollo de la creatividad. Rebollar en [6], trabaja lo relativo a la enseñanza de clases de problemas en la enseñanza de la Matemática. Cruz en [7], se dedica al trabajo de la formulación de problemas para la enseñanza de la Matemática con el uso de estrategias metacognitivas. Palacio en [8], se refiere a la búsqueda de relaciones entre las figuras geométricas esencialmente en la Educación Primaria. Carmenates en [9], se dedica a la resolución de problemas geométricos con el uso del sistema de creencias y la relación con los diferentes tipos de problemas.

Por otra parte, diferentes autores internacionales abordan esta problemática desde inicio del siglo 20: Wallas en [10], Polya en [11] y [12], Fridman en [13], Santos en [14], De Guzmán en [15], Rico en [16], Schoenfeld en [17].

Después de un estudio exhaustivo de documentos normativos, programas, participación en preparaciones metodológicas, análisis de los objetivos formativos, planes de estudios, entre otros se pudo determinar el problema científico: ¿Cómo contribuir a solucionar las insuficiencias en la preparación de los estudiantes para la resolución de problemas geométricos?; el objeto de investigación se considera el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría. Como objetivo, la elaboración de una metodología, sustentada en el método de interconexión significativa, para desarrollar la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría y su campo de acción la resolución de problemas geométricos.

Para realizar esta investigación se utilizaron métodos del nivel teórico como el histórico y lógico, análisis y crítica de fuentes, sistémico estructural funcional, hipotético deductivo; del nivel empírico, la observación, la encuesta, la entrevista, el criterio de expertos y el pre-experimento.

2. Método de interconexión significativa para el desarrollo de la resolución de problemas geométricos

El método de interconexión significativa tiene como función básica servir de patrón referencial para la resolución de problemas geométricos en el proceso de enseñanza aprendizaje, donde se articulen lógicamente las conexiones que se dan en el contexto de aprendizaje. La elaboración del método se sustenta desde la integración de las siguientes ideas:

1. La combinación de cuatro componentes: recursos, heurística, control y sistema de creencias aportados por [17], para la resolución de problemas geométricos.

2. Sistema de creencias como eje dinamizador del proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría.

El método de interconexión significativa es una abstracción del proceso de enseñanza aprendizaje matemático o parte de este que, fundamentado teóricamente, permite interpretarlo y establecer nuevas relaciones en otros conocimientos en función de lograr perfeccionar este proceso, a partir del análisis de los conocimientos tanto prácticos como teóricos.

Para [17], los recursos: son como los conocimientos previos que posee el individuo, conceptos, formulas, algoritmos, intuiciones, en general, todas las nociones que considere necesario saber para enfrentarse a un determinado problema. Son los recursos los que facilitan la estructuración del contenido geométrico, en dependencia de la interpretación del papel de la resolución de problemas, a partir de que el estudiante razone que considera como núcleo de la actividad, y, por tanto, con que identifica el aprendizaje de la Geometría, [9].

La relación de los recursos en la elaboración de las clases exhibe un carácter de búsqueda por el estudiante, pues se le propone un sistema de habilidades que posibilite el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento y de independencia cognoscitiva, además, que valore para que aprende el contenido geométrico en lo natural, en lo social e individual. Este componente tiene una estrecha relación con la heurística.

Para Schoenfeld en [17], la heurística: son las estrategias y técnicas que permiten progresar en la solución de un problema no familiar (no estándar), reglas de manejo para resolver problemas de forma efectiva: dibujo de figuras, introducción de notación apropiada, exploración de problemas relacionados, reformulación de problemas, trabajo hacia atrás, examen y verificación de procedimientos.

Al realizar la crítica al método con que se enseña actualmente en la resolución de problemas geométricos nos percatamos que las heurísticas, tal como las propone el método actual, son generales, por lo que tienen definiciones amplias que son vagas como para ser implementadas; pues, por ejemplo, no en todo problema se puede dar como heurística hacer dibujos, [12]. El éxito de las heurísticas para Schoenfeld, está en conocerlas, saber cómo usarlas y tener la habilidad para hacerlo, pero esto es solo uno de los aspectos a considerar en la resolución de problemas.

Desde el método, la heurística tiene la misión de entrelazar los aspectos aislados, es decir, analizar en detalle los conceptos, estudiar las relaciones entre los datos y los instrumentos y producir las consecuencias lógicas y consecuencias heurísticas, los casos particulares y, consecuentemente, lograr una mayor asimilación – socialización del sistema de conocimientos geométricos, [9].

Para Schoenfeld, el control: son decisiones que permiten un uso eficiente de los recursos y estrategias disponibles, es decir, cuales son pertinentes en la solución del problema tratado. Por la importancia que tiene el planteamiento de los problemas, su comprensión y solución se adecuen a las condiciones previas de desarrollo de los estudiantes. En este componente es preciso analizar que los problemas elaborados tengan asequibilidad y la accesibilidad para la totalidad de los sujetos implicados en la investigación, en las clases de presentación, elaboración, fijación y resolución de problemas, [9].

Para Schoenfeld, el sistema de creencias: es nuestra perspectiva con respecto a la naturaleza de las Matemáticas y como trabajar en ella. Las creencias sobre las Matemáticas inciden notablemente en la forma en que los estudiantes y profesores abordan la resolución de problemas.

Las creencias en nuestro método buscan el carácter protagónico del estudiante, en la búsqueda de su propio conocimiento, bajo la guía del profesor para dar solución a los problemas, el postulado fundamental en que se sustenta el método es lograr una mayor asimilación y socialización de los estudiantes desde el primer momento, a partir de comprender el problema en toda su complejidad y como encontrar los fundamentos de la vía de solución a través del contenido geométrico.

El sistema de creencias de los estudiantes sobre las Matemáticas lo hemos ligado a tres componentes esenciales: la educación Matemática, de manera particular el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría; el contexto de aula, a partir del papel y función del profesor, de sus compañeros de clase, sobre sí mismo, el valor de su trabajo, su control y su eficacia. Para que estos se cumplan, el estudiante debe desplegar determinados procedimientos internos y externos en los diferentes niveles que componen las creencias.

Para que el sistema de creencias se convierta en el componente que dinamiza al resto y se pueda lograr la interconexión significativa en el interior de cada uno de los niveles determinados, el estudiante debe lograr los siguientes procedimientos:

1. Que interactúe con los problemas.
2. Que determine sus posibilidades de resolver el problema con los recursos que posee.
3. Que determine qué le falta para resolver el problema y cómo va a incorporar los recursos que no posee.

Se trata de considerar dentro de los aspectos más importantes: que el estudiante manipule los objetos matemáticos, que active su propia capacidad mental, que ejercite su creatividad, que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente, que, de ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental, que adquiera confianza en sí mismo, que se divierta con su propia actividad mental, que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana, y que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia.

Para lograr la interconexión significativa en el exterior de cada uno de los niveles determinados, el estudiante debe lograr los siguientes procedimientos:

1. Tener la creencia que a pesar de lo fácil o difícil que puede resultar un problema debe hacer su mayor esfuerzo para lograr solución arlo.
2. La repetición, para lo cual la técnica de preguntas y respuestas es muy útil, así como restablecer y parafrasear el discurso propio del conocimiento geométrico.
3. Elaborar conexiones de las ideas principales, organizándolas en estructuras tales como redes y árboles.
4. Establecer analogías con el conocimiento de otras ciencias, de tal manera que el conocimiento geométrico sea un vehículo que permita la solución de problemas reales.

5. El pensamiento deductivo y axiomático para entender y comprender el enunciado de problemas y las demostraciones de teoremas geométricos, y poder así identificar la creencia que favorezca la solución en cada uno de ellos que involucre el conocimiento geométrico más adecuado.

6. El pensamiento creativo, orientador del trabajo para la solución de problemas, aplicando las diferentes creencias que mejor se adapten a las diferencias individuales. Los procedimientos para producir interconexiones significativas por parte de los estudiantes del preuniversitario, se presentan como la proposición de una serie de pautas para la resolución de problemas mediante el trabajo metodológico a aplicar, en atención a la diversidad de estudiantes y al contexto donde se desarrollan.

Este problema esencial se concreta en un conjunto de problemas que constituyen las direcciones o condiciones específicas en que se manifiesta el perfeccionamiento del sistema de conocimientos, habilidades y valores, es decir, la situación problema que se plantea a los estudiantes teniendo en cuenta su nivel de desarrollo y el objetivo previsto para el aprendizaje geométrico. Por esta razón se hace necesario clasificar cuatro tipos de problemas que respondan a los procedimientos, así como las creencias para desarrollarlo:

Los problemas tipo P1: son aquellos que el estudiante puede resolver rápidamente.

Los problemas tipo P2: son aquellos que el estudiante con el intercambio con otros compañeros puede resolver.

Los problemas tipo P3: son aquellos que el estudiante con una estrategia de búsqueda de informaciones complementarias, puede resolver a mediano plazo.

Los problemas tipo P4: son aquellos que el estudiante con una estrategia de búsqueda de informaciones complementarias, puede resolver a largo plazo.

A partir de estos procedimientos para lograr la interconexión significativa en el exterior de cada uno de los niveles determinados, el estudiante debe lograr la creencia para poder enfrentarse al tipo de problema que le plantea el profesor:

Creencia 1: Existen problemas que puedo resolverlos con cierto esfuerzo. Esta creencia resuelve la dificultad de quienes creen que saber Matemáticas es conocer de memoria muchos procedimientos que sirven para resolver problemas, piensan, mayoritariamente, que un problema geométrico es un ejercicio que el profesor pone para saber si el estudiante ha aprendido una definición, una fórmula o un procedimiento. Por lo tanto, cuando el estudiante se enfrenta al problema y tiene los recursos para resolverlos en clases, ha cumplido con la primera creencia y ha podido resolver el tipo de problemas P1.

Creencia 2: Existen problemas que puedo resolverlos con cierto esfuerzo, pero necesito intercambiar con otros para poderlos resolver completamente. Hay una correlación positiva entre las creencias de que un problema solo tienen una respuesta correcta y la de que al resolver un problema todos los datos en el enunciado son necesarios o relevantes; que se

resuelve solo efectuando operaciones; que importante para resolver un problema geométrico es descubrir cuál es la operación correcta en unión de sus compañeros; que la operación correcta para resolver un problema geométrico se descubre analizando las palabras claves que están en el enunciado.

Cuando el estudiante se enfrenta al problema geométrico y no tiene los recursos para resolverlos, pero solicita la cooperación de sus compañeros o profesor en clases, ha cumplido con la segunda creencia y el tipo de problemas P2.

Creencia 3: Existen problemas que pudiera resolverlos con cierto esfuerzo, pero no poseo los conocimientos necesarios para resolverlos, por lo que debo planificar ciertas actividades de búsqueda y estudio para resolverlos. Quienes piensan que saber Matemáticas es aplicar procesos creativos a diferentes situaciones creen, mayoritariamente, que un problema es una situación que puede proponer el profesor para que el estudiante desarrolle nuevas habilidades. Cuando el estudiante se enfrenta al problema y no tiene al igual que sus compañeros los recursos para resolverlos y necesita, en clases, de otros medios como software, libros, entre otros ha cumplido con la tercera creencia y el tipo de problemas P3 y P4.

Creencia 4: Existen problemas que para resolverlos necesito de un gran esfuerzo y además no poseo los conocimientos necesarios para resolverlos y es posible que, para alcanzar las habilidades generales, tenga que planificar a largo plazo actividades de búsqueda y estudio para resolverlos. Cuando el estudiante se enfrenta a problemas de tipo P1, P2, P3 y P4, fuera de la clase y busca los recursos para resolverlos ha cumplido con la creencia 4.

El método de interconexión significativa en los estudiantes supone un proceso de enseñanza aprendizaje para la Geometría que, si bien considera la resolución de problemas, como su base, tal y como se explica en párrafos anteriores, debe ser desplegado en todas sus dimensiones pedagógicas atendiendo a su naturaleza externa e interna, pero potenciando su aspecto externo como establecen los programas de Matemática de la Educación Preuniversitaria.

Buscando la calidad del aprendizaje de los estudiantes se necesita un sistema de creencias que se erija en organizador del proceso de enseñanza aprendizaje para la Geometría. Desde esta idea se sustenta que las creencias se convierten en un eje dinamizador del proceso. El eje dinamizador es aquel que por su nivel de jerarquía y esencialidad en la estructuración del sistema de contenidos se convierte en un elemento organizador en el proceso de comprensión de los conocimientos geométricos que se enseñan, garantizando la apropiación consciente de las habilidades y la formación los valores.

Cuando se afirma que la creencia se convierte en un eje dinamizador del proceso de enseñanza aprendizaje para la Geometría en la Educación Preuniversitaria es porque el tratamiento didáctico

riguroso de este componente del contenido posibilita la comprensión de la Geometría y la perdurabilidad de lo aprendido por parte de los estudiantes.

Que las creencias ocupen ese rango en el proceso de enseñanza de la Geometría implica revelar las relaciones que establece con los diferentes componentes, los que al interactuar sistémicamente provocan el resultado esperado. Por lo tanto, la resolución de problemas geométricos desde la integración de los recursos, la heurística, el control y el sistema de creencias, potencian el aprendizaje desarrollador a partir del carácter contextualizado, sistémico, dinámico y flexible que deben tener los problemas.

1. El carácter contextualizado de la resolución de problemas permite tener presente la variedad de componentes que contextualizan el proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador, integra la diversidad de aspectos de la actividad humana en la vida social, donde interactúan protagonistas colectivos e individuales, que facilita la explicación, argumentación, comparación, valoración y reflexión de posibles vías de solución de un problema.

La persona que aprende está expuesta a diferentes realidades, sus procesos en el orden instructivo-educativo forman parte de su existencia la que transcurre en sus diferentes contextos de actuación.

La relación con la vida le da un carácter consciente, lleno de variadas influencias que permite ser más activo en su aprendizaje por los vínculos con el medio social al cual pertenece.

2. El carácter de sistema de la resolución de problemas. La enseñanza basada en problemas geométricos ilustra la necesidad de la consideración de objetos, simples y aislados o sumas de ellos a totalidades organizadas, a grupos de relación integrados que forman un conjunto de elementos que tienen relaciones y conexiones entre si y que forman una determinada integridad y unidad para lograr un fin.

Como sistema la enseñanza basada en problemas desarrolla determinadas habilidades, el sistema integrará todos los necesarios y suficientes para ello, estarán además ordenados en orden de complejidad e integralidad y diseñados bajo una misma concepción teórica y metodológica.

3. El carácter dinámico de la resolución de problemas se basa en que estos son capaces de poder establecer diferentes relaciones, reflejan de una manera activa, el potencial educativo que subyace en cada uno de ellos, se mueven asociados con la vida, como vía dialéctica, reflexiva, dialógica, participativa y de orientación, posible a la realidad contextual, esto permite revelar con mayor exactitud y precisión las necesidades diagnosticadas y las que se generan.

El carácter dinámico sitúa en un primer plano el papel protagónico del estudiante, las acciones de autocontrol y autoevaluación constantes que influyen en la resolución de problemas geométricos. En él se integran las características especiales de los implicados y las demás condiciones del contexto

donde se ejecutará. Entonces se ajusta a las particularidades de los estudiantes, al contexto de aprendizaje, y cambia con la dinámica que se transforman estas particularidades.

4. El carácter flexible en la resolución de problemas. El carácter flexible en la resolución de problemas geométricos permite al estudiante la capacidad de adaptarse y acomodarse a diferentes situaciones dentro de un marco o estructura general, que respondan a la compleja e inevitable dinámica que la sociedad impone a la educación en la actualidad.

En este sentido la flexibilidad sirve de herramienta a los estudiantes para procesar y apropiarse de conocimientos, tales como, conceptos, categorías y las relaciones esenciales entre estos y habilidades intelectuales para aplicar dichos conocimientos a la hora de ejecutar tareas y resolver problemas de diferentes naturalezas y en diferentes contextos.

Desde las anteriores perspectivas, la concreción de estos objetivos se logra en la solución de los problemas, a través del contenido que se le enseña a los estudiantes buscando el ideal social que se exige estatalmente. Esto confirma la necesidad de que la enseñanza de la Geometría basada en el método de interconexión significativa contribuya al desarrollo del pensamiento, de su cultura y se erija en el marco propicio de reflexión sobre las propiedades de las figuras y cuerpos geométricos para enfrentar por sí los desafíos que la vida le impone.

De acuerdo con lo expuesto, comprender esta interrelación es, para el profesor, una tarea básica porque le permite deslindar lo inmediato y lo mediato en el cumplimiento de los objetivos y la vía para lograrlo a través del trabajo con los problemas y la estructuración del contenido geométrico a partir de los componentes recurso, heurística, control y sistema de creencias.

En consecuencia, los cuatro tipos de problemas junto con las creencias favorecen la implementación de los procedimientos generales.

En la figura 1, se expresan las acciones que se elaboran a partir de estos procedimientos y que son desarrolladas por los estudiantes y docentes a partir del proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador.



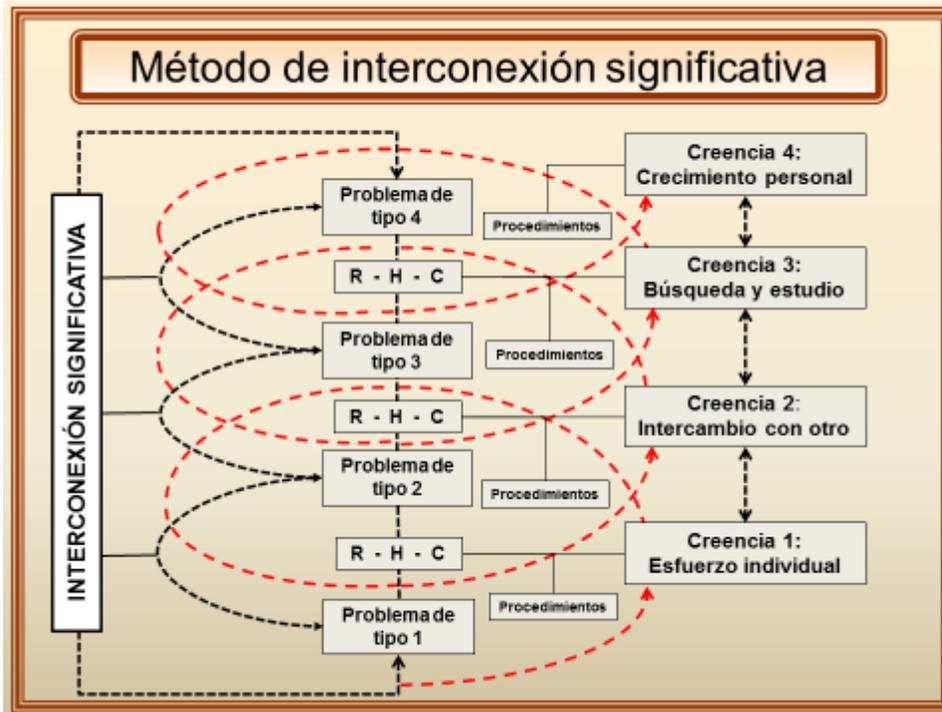


Figura 1. Representación del método de interconexión significativa. **Fuente:** elaboración propia de los autores.

3. Conclusiones

A partir del análisis de los resultados de la puesta en práctica del método se arriban a las siguientes conclusiones según la evidencia reflejada por los estudiantes:

1. Poseen una mayor motivación, actitud, curiosidad e interés hacia la búsqueda de la solución de los problemas.
2. Atienden de forma concentrada durante la actividad de aprendizaje, son capaces de seleccionar datos, establecer reflexiones y llegar a conclusiones.
3. Aplican la experiencia anterior al análisis y solución de situaciones nuevas, realizan una mayor producción de consecuencias de los datos.
4. Analiza sus errores y los de sus compañeros en función de aprender, logran discutir y socializar la solución es de diferentes vías para una mejor consolidación en los conocimientos.
5. Los estudiantes se orientan en el problema y son capaces de emprender una vía de solución, expresan sus ideas con coherencia y precisión.
6. Un número significativo de estudiantes resuelven el problema con independencia, relacionan lo que aprenden con su contexto personal.

Referencias

- [1] A. F. Labarrere. Pensamiento. *“Análisis y Autorregulación en la Actividad Cognoscitiva de los Alumnos”*. México. Ed. Ángeles Editores, 1994.
- [2] P. Torres. *“La Enseñanza Problémica de la Matemática en el nivel Medio General”*. Tesis doctoral. ISP “Enrique José Varona”. La Habana, 1993.
- [3] L. A. Campistrous & C. Rizo. *“Aprende a resolver problemas aritméticos”*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996.
- [4] J. R. Delgado. *“La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales matemáticas”*. Tesis doctoral. Ciudad de la Habana, 1999.
- [5] M. Martínez. *“Calidad educacional, actividad pedagógica y creatividad”*. La Habana: Editorial Academia, 1998.
- [6] A. Rebollar. *“Una variante para la estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, a partir de una nueva forma de organizar el contenido, en la escuela media cubana”*. Tesis doctoral. Santiago de Cuba, 2000.
- [7] M. Cruz. *“Estrategia metacognitiva en la formulación de problemas para la enseñanza de la Matemática”*. Tesis doctoral. Holguín, 2002.
- [8] J. Palacio. *“Didáctica de la Matemática: Búsqueda de relaciones y contextualización de problemas”*. Perú: Ed. Pedagógico San Marcos, 2003.
- [9] O. A. Carmenates. *“El método de la interconexión significativa en la estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría en la educación preuniversitaria”*. Tesis doctoral. Las Tunas, 2011.
- [10] G. Wallas. *“The art of thought”*. NY: Harcourt Brace Jovanovich, 1926.
- [11] G. Polya. *“How to solve it”*. Princenton: Ed. Princenton University press, 1945
- [12] G. Polya. *“Cómo plantear y resolver problemas”*. México: Ed. Trillas, 1965.
- [13] L.M. Firdman. *“Metodología para enseñar a resolver problemas matemáticos”*. Revista. La Matemática en la escuela N° 5. Moscú: Ed. Pedagógica, 1991.
- [14] L. M. Santos. *“La resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas”*, en Cuadernos de Investigación, N° 28, año VII. México, 1996.
- [15] M. De Guzmán. *“Valor heurístico de los ejercicios de San Ignacio, su influencia en las reglas de Descartes”*. Artículo publicado en Razón y Fe, 2000.
- [16] L. Rico. *“Base teórica del currículo de Matemáticas en la educación secundaria”*. Madrid: Ed. Síntesis, S.A, 2006.
- [17] A. H. Schoenfeld. *“La metacognición en la resolución de problemas”*. Evento Universidad. La Habana, 2010.

