

Formación Gerencial, Año 24. N° 2, noviembre 2025, pp. 156-170

ISSN 1690-074X

DOI: 10.5281/zenodo.20534994

MÉTODOS HEURÍSTICOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

William Argüello Montilla *

Gerania Cedeño González **

Recibido: septiembre 2025

Aprobado: octubre 2025

RESUMEN

La heurística consiste en entender el procedimiento para resolver problemas, en particular las operaciones, mentales y psicológicas; las cuales son útiles en el proceso enseñanza aprendizaje. Por tanto el objetivo general de la presente investigación consistió en describir los métodos heurísticos de resolución de problemas, estrategias Heurísticas de Shoenfeld. Teoría del Método Heurístico denominado "Ideal" según Branford y Stein. Teoría de los procedimientos Heurísticos de Horst Mülle y las estrategias Meta cognitivas, Sustentado científicamente por los aportes teóricos de autores como: Peredas. Pérez. Martínez. Aliseda. Bermejo. Beuchot. González. Guerra. Aguilar. Matute. Robotnikof. Olivé y González (2000) y otros. En relación al tipo de estudio, la misma fue descriptiva, con un diseño documental. Dirigida a los estudiantes de las Licenciaturas Administración, mención Gerencia Industrial, Licenciatura en Educación mención Matemática y Física, ambas licenciaturas ofertadas por la Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt (UNERMB), Economía Y Licenciatura en Contaduría, dictadas por la Universidad del Zulia, Núcleo LUZ-COL. Se concluye que los métodos heurísticos de resolución de problemas, son eficaces al momento de ser utilizados, debido a su sencillez de aplicación y exactitud, haciendo uso de las operaciones estructurales mentales que son útiles en este proceso interpretativo para la construcción de aprendizajes significativos.

Palabras clave: Métodos heurísticos, Teorías heurísticas, Estrategias Heurísticas, Teorías de los procedimientos heurísticos.

*Postdoctor en Ciencias de la Educación. Especialización Postdoctoral en Psicología Educativa. Dr. en Educación. MSc. en Gerencia Financiera. MSc. en Didáctica de la Matemática. Lcdo. en Educación mención Matemática y Física. Economista. Lcdo. en Administración mención Gerencia Industrial. TSU en Hidrocarburos mención Petróleo. Docente e Investigador (10 años) en Centro de Investigación para la Promoción del Desarrollo Endógeno (CIPDEUNERMB. 2004-2016). Correo electrónico: willberto1@gmail.com. ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-5249-4175>.

**Doctorante en Ciencias Sociales. MSc en Gerencia Recursos Humanos. Lcda. en Educación Integral. Coordinadora General de Servicio Comunitario del Programa Administración (UNERMB). Correo electrónico: geraniacedeno@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-8917-1094>.

HEURISTIC TROUBLESHOOTING METHODS

ABSTRACT

Heuristics involves understanding the procedures for solving problems, particularly the mental and psychological operations, which are useful in the teaching and learning process. Therefore, the general objective of this research was to describe heuristic problem-solving methods, including Schoenfeld's Heuristic Strategies, Branford and Stein's Theory of the "Ideal" Heuristic Method, Horst Mülle's Theory of Heuristic Procedures, and metacognitive strategies. This research is scientifically supported by the theoretical contributions of authors such as Peredas, Pérez, Martínez, Aliseda, Bermejo, Beuchot, González, Guerra, Aguilar, Matute, Robotnikof, Olivé and González (2000), and others. The study was descriptive, with a documentary design. This study is aimed at students enrolled in the Bachelor's degrees in Business Administration (specializing in Industrial Management) and Education (specializing in Mathematics and Physics), both offered by the Rafael María Baralt National Experimental University (UNERMB), as well as students enrolled in the Bachelor's degrees in Economics and Accounting, offered by the University of Zulia, LUZ-COL campus. It concludes that heuristic problem-solving methods are effective when used, due to their ease of application and accuracy, utilizing mental structural operations that are useful in this interpretive process for constructing meaningful learning.

Keywords: Heuristic methods, Heuristic theories, Heuristic strategies, Theories of heuristic procedures.

INTRODUCCIÓN

En todos los sistemas educativos a nivel mundial, se han generado investigaciones referentes a los métodos heurísticos de resolución de problemas, orientados a los aspectos pedagógicos, andragógicos y didácticos de acuerdo a esto, dichos métodos heurísticos direccionados a cumplir la meta de que el estudiante sea sujeto activo en el proceso de aprender a aprender; es por esto que el presente artículo científico constituye uno de los elementos más importantes en las fases del aprendizaje enseñanza.

Los métodos heurísticos de resolución de problemas enmarcadas con las estrategias meta cognitivas, suponen un cambio de paradigmas en todos los niveles y modalidades del sistema educativo venezolano, específicamente en la educación de las ciencias matemáticas, económicas, contables y financiera; donde los diferentes contenidos curriculares pertenecientes a las asignaturas antes mencionadas contienen procesos generales, tales como: el razonamiento, la lógica matemática, inducción, deducción, abducción, la modelación, la formulación y resolución de problemas lógicos matemáticos, económicos,

contables y financieros; por último la comunicación matemática de los mismos.

Es por ello que las investigaciones de esta naturaleza han tomado relevancia en el ámbito educativo universitario, debido a la importancia que esta tiene en el desarrollo de competencias cognoscitivas, habilidades del pensamiento lógico y en la inteligencia lógico matemática de los estudiantes cursantes de las licenciaturas: educación mención matemática y física (UNERMB), administración mención gerencia industrial (UNERMB), contaduría pública (LUZ), economía (LUZ) y cualquier otra licenciatura que contemple en su pensum de estudios contenidos programáticos relacionados con la utilización de fórmulas, ecuaciones matemática; entre otras.

Por tales razones, es primordial para la formación de profesionales en diferentes áreas del conocimiento matemático inter, multi y trans disciplinario tener en cuenta la variedad de modelos que se presentan para no circunscribir a los estudiantes a un solo método heurístico, a su vez estos modelos permitan la reflexión sobre los procesos cognitivos y meta cognitivos que forman parte de los métodos de resolución de problemas, en busca de mejorar los procesos de aprendizajes de los discentes, y también generando reflexión de su propia práctica educativa. (Iriarte et ál. 2011, p13).

De acuerdo con lo planteado en los párrafos anteriores, el objetivo general del presente artículo científico consistió en describir los métodos heurísticos de resolución de problemas, estrategias Heurísticas de Shoenfeld. Teoría del Método Heurístico denominado "Ideal" según Branford y Stein. Teoría de los

procedimientos Heurísticos de Horst Mülle y las estrategias Meta cognitivas, con el propósito de proporcionar conocimientos a los estudiantes con relación a lo antes mencionado.

Cabe recalcar, que este estudio ha surgido de las inquietudes y curiosidades derivadas del seminario titulado: métodos para la resolución de problemas perteneciente a la maestría didáctica de la matemática. UNERMB. En consecuencia, Empezaremos por dar a conocer una descripción de los métodos de demostración en matemáticas para luego presentar el método heurístico para la resolución de problemas de George Polya.

Teoría Heurística de George Polya

Según los autores: Peredas, et ál (2000). La palabra heurística, como muchas otras palabras ricas en contenido, aparece en más de una categoría gramatical. Cuando se encuentra como sustantivo se identifica con el arte o la ciencia del descubrimiento, reglas heurísticas o incluso silogismo y conclusiones heurísticas. Cuando aparece como adjetivo se refiere a situaciones más concretas como estrategias heurísticas. Claro está estos dos usos están íntimamente relacionados; ya que la heurística.

En matemáticas, la heurística existe desde la Grecia antigua, sin embargo, la formalización y el alto grado de rigor en matemáticas le han restado importancia al estudio del descubrimiento, considerándolo, en todo caso de interés, para la psicología. Aunque existe el campo de la teoría de demostración o reglas para resolver problemas.

Una excepción en el estudio de la heurística en matemáticas es el trabajo pionero de Gerge Polya (1887-1985), matemático de origen Húngaro, quien dedicó gran parte de su trabajo (además investigaciones originales en torno a la teoría de funciones y probabilidad) a desarrollar una teoría heurística para la resolución de problemas en matemáticas y a ofrecer descripciones detalladas de varios métodos heurísticos.

Pensando para atrás y para adelante (los métodos de análisis y síntesis)

De acuerdo con los autores citados en el párrafo inicial. Peredas, et ál. (2000), matemáticos griegos como Pitágoras utilizaron muchos métodos heurísticos. La noción de heurística se le atribuye a Pappus (300 d.c.). Quien propuso la rama del estudio denominada *analyomenos*, que bien puede traducirse como el tesoro del análisis o el arte de resolver problemas. Las estrategias principales propuestas para resolver problemas en geometría son dos: la primera consiste en asumir que la solución está dada y se trabaja desde atrás hasta encontrarse con algo ya conocido o que se sabe verdadero. La otra es hacia adelante: se empieza considerando el conocimiento matemático (axioma y teoremas ya probados) y se trabaja hacia el resultado. A estos dos métodos se les ha denominado análisis y síntesis, respectivamente.

Según los autores Peredas, et al. (2000). Consideran que hacer demostraciones matemáticas es como construir rompecabezas: no hay reglas acerca de cómo deben ser resueltos los rompecabezas. La única regla concierne al producto final, todas las piezas deben estar en su lugar y el

dibujo debe aparecer correctamente. De esta forma se hace una clara distinción entre la explicación de los procesos de pensamiento para construir una prueba y la justificación de la conclusión. Mientras que lo primero se considera de interés y competencia para la psicología cognitiva, lo segundo es la actividad principal en el quehacer matemático

Cabe señalar que el trabajo de Polya concierne a la matemática elemental y está dirigido a la enseñanza. En este sentido, su aportación al estudio de la heurística parece muy particular. Sin embargo, su propuesta puede extenderse a áreas especializadas de las matemáticas e incluso puede ser de utilidad en otros campos del conocimiento

Para Polya, (1985. c.p. Peredas et al 2000: 64). El matemático descubre sus resultados de la misma manera forma que un biólogo, observando la colección de sus especímenes (sean éstos números o plantas) y luego adivinando sus conexiones y relaciones. Estos difieren en que mientras la verificación por observación es suficiente para el biólogo, el matemático requiere una prueba rigurosa para captar lo que ha encontrado. Sin embargo, la forma en que obtienen nuevos resultados es similar y puede guiarse mediante reglas heurísticas.

En el trabajo de Polya, el estudio de la heurística tiene por objetivo entender el proceso para resolver problemas, en particular las operaciones, mentales que son útiles en este proceso. Para tal fin, toma en cuenta tanto aspectos lógicos como de orden psicológico. Uno de sus argumentos es que la base de la

heurística está en la experiencia propia y ajena para resolver problemas.

A continuación se presenta el método general propuesto por George Polya:

- Entiende el problema:

¿Cuáles son las incógnitas, los datos, la condición?

¿Se puede satisfacer la condición?
¿Es suficiente para la incógnita?

¿Insuficiente? ¿Redundante?
¿Contradictoria?

Dibuja una figura. Introduce una notación clara para plantear el problema.

Separa las partes de la condición. Escríbelas.

- Has un plan:

¿Has visto este problema antes? ¿En forma diferente?

¿Conoces algún problema relacionado? algún teorema que pudiera servir?

¿Conoces algún problema similar con la misma incógnita o con una incógnita similar?

Dado un problema relacionado ya resuelto, observa si puedes usar su resultado o tal vez su método, ¿podría ayudar algún elemento auxiliar?

Replantea el problema. Vuélvelo a plantear de manera distinta.

Regresa a las definiciones.

Resuelve primero algún problema similar.

¿Es más accesible, más general, especial, análogo?

¿Resuelve alguna parte del problema?
¿Guarda parte de la condición?

¿Qué otros datos pueden determinar la incógnita?

¿Cambia la incógnita? ¿Los datos? o ¿lo dos?

Acerca los dos problemas lo más posible.

¿Usaste todos los datos? ¿Toda la condición? ¿Todas las nociones esenciales?

- Lleva a cabo el plan:

Revisa cada paso.

¿Lo observas claro? ¿O puedes probar?

- Analiza la solución:

¿Está bien resultado? ¿El argumento?

¿Se deriva el resultado de manera diferente? ¿Se puede observar de primera intención?

¿Se puede usar el resultado en otro problema? ¿El método?

En este método se encuentran todos los aspectos que constituyen su heurística. Una vez que las condiciones del problema están totalmente claras y específicas se proponen varias estrategias, con base en analogía principalmente, en el replanteamiento del problema y en la resolución de problemas relacionados que contribuyan a resolver el principal. Seguidamente se lleva a cabo el plan seleccionado y se verifica. Finalmente se analiza la solución con el propósito

de investigar si se puede obtener de otra manera, y se estudia su utilidad y la del método en la solución de otros problemas.

Tener una buena idea para resolver un problema, nos dice Polya, es difícil cuando se tiene poco conocimiento y experiencia en la materia, ya que éstas se basan en experiencias pasadas y en conocimientos previos. Pero la buena memoria no es suficiente para obtener una buena idea; hay que recordar elementos claves como problemas similares ya resueltos o teoremas relacionados. Claro está puede haber un sinfín de problemas comunes de una u otra forma. ¿Cómo podemos entonces seleccionar ese problema, o grupo de ellos que son realmente útiles? La sugerencia es concentrarse en la incógnita o una muy parecida.

Estrategias Heurísticas de Shoenfeld

La didáctica generativa de Alan H. Shoenfeld (1999. c.p. Villegas, 2011:46), diseñador de proceso de aprendizaje, profesor de matemática e investigador acucioso de la cuestión, en Berkeley, ha demostrado que es posible elevar de manera significativa el aprovechamiento en el aprendizaje de la matemática, si se atiende a la promoción de la meta cognición y si el alumno conoce, domina y aplica estrategias heurísticas adecuadas a los problemas que se le plantean. Con esa novedosa técnica ha obtenido resultados muy favorables en su área de conocimiento, aunque en la universidad de Berkeley fue criticado por que sólo enseñaba a pensar.

Shoenfeld argumentó que la heurística o sistema de estrategias y no la lógica era la llave de la matemática, como ya había hecho antes Polya pero agregó

que el uso de la heurística requería una buena administración mental para decidir cuándo y cómo aplicar las estrategias, y no sólo de memorización o aprendizaje repetitivo teniendo que ver con la promoción de las capacidades mentales de orden superior.

Con frecuencia, aseveró, no se busca bien en el amplio repertorio de estrategias disponibles. Interesado y comprometido con el tema, Schoelfeld diseñó una estrategia general para enfocar y resolver problemas; el cual consta de cinco pasos.

- **Análisis:** El objetivo consiste en que el estudiante sienta el problema y aumente su capacidad de comprensión del mismo al reformularlo.
- **Diseño:** El propósito es fijar una perspectiva del proceso de resolución, formular un plan de acción y evitar los cálculos detallados prematuramente.
- **Exploración:** La elección de quien va a resolver el problema no debe implantarse como definitiva y menos en problemas difíciles y sin solución clara.
- **Implantación:** Proponer una solución tentativa o de trabajo del problema, que refleje un plan de solución.
- **Verificación:** La fase final, en la cual el alumno debe verificar o revisar la solución encontrada.

Según afirma Iriarte et ál. (2011), que el objetivo de lo planteado anteriormente consiste en servir para el análisis de la complejidad del comportamiento en la resolución de problemas:

- **Recursos cognitivos:** Conjunto de hechos y procedimientos del resolutor.

- Heurísticas: Reglas para progresar en situaciones difíciles.
- Control: Aquello que permite un uso eficiente de los recursos disponibles y por último el
- Sistema de creencias: Nuestra perspectiva con respecto a la naturaleza de la matemática y como trabajar con ella.

Desde esta perspectiva y profundizando en el análisis de la heurística Schoenfeld retoma algunas ideas de George Polya, considerando a la vez la teoría psicológica del procesamiento de la información, se vislumbran cuatro dimensiones surgidos durante el proceso de resolución de problemas:

- Dominio de conocimientos y recursos: se expresa a través de lo que la persona conoce y la forma de aplicación de sus experiencias y conocimientos ante la resolución de problemas.
- Estrategias cognoscitivas: conjunto de estrategias generales que pueden resultar eficaces a la hora de resolver un problema. Dentro de estas se consideran los recursos heurísticos para abordar los problemas en matemática, tales como: analogía, inducción, generalización; entre otras.
- Estrategias meta cognitivas: se caracterizan por la toma de conciencia mental de las estrategias necesarias utilizadas al resolver un problema, para planear, monitorear, regular, o controlar el proceso mental de sí mismo.
- Sistema de creencias: está formado por las ideas, concepciones o patrones adquiridos en relación con la matemática y la naturaleza de estas

disciplinas. Además de la relación existente entre esta y la resolución de problemas.

En relación a este modelo, es importante desde el punto de vista teórico y práctico que se consideran estas categorías cuando se explora el pensamiento matemático de los estudiantes. Es claro que el trabajo de Schoenfeld es uno de los más completos en relación al análisis de la resolución de problemas matemáticos, pero en el modelo no se manifiesta el carácter contextual y social de la ciencia matemática, lo cual es fundamental.

Teoría del Método Heurístico denominado "Ideal" según Branford y Stein

Similar al modelo de Polya, surge el método heurístico denominado IDEAL Bransford et ál. (1993). Los que plantean el siguiente modelo:

I: Identificar los síntomas, investigar los supuestos y buscar información confiable.

D: Definir el problema, en términos de una pregunta y de sus posibles respuestas.

E: Elegir por lo menos dos respuestas como alternativas de solución. Para cada una de ellas, elaborar una estrategia indicando el recorrido a seguir y los recursos necesarios para llevarla a cabo. Sopesar cada estrategia y decidirse por una de ellas.

A: Actuar en función de la estrategia elegida, registrando los desvíos respecto de lo planeado.

L: Lograr la solución y volver para evaluar los efectos de las actividades.

Es necesaria la búsqueda de los elementos que pueden hacerlo significativo el aprendizaje, que permitan al estudiante la construcción activa mediante el contraste o de la reelaboración de sus conocimientos previos con lo nuevo que va a aprender.

Otro aspecto importante es lograr los procesos pedagógicos donde el estudiante descubra como se puede enfrentar a situaciones de aprendizaje para razonar, comprender y darle sentido a una nueva información, así el

enfrentar las situaciones de solución de problemas hacen que el estudiante integre conocimientos y aplique estrategias que le permitan encontrarse en mejores condiciones cognitivas respecto a este planteamiento.

Teoría de los procedimientos Heurísticos de Horst Muller

El Doctor Müller (1987), propone un Programa Heurístico General (PHG) para la resolución de ejercicios que consta de fases fundamentales y pasos parciales:

Cuadro 1. Programa heurístico general

Fases fundamentales	Pasos parciales
Fase de orientación	Búsqueda del problema Planteamiento del ejercicio. Comprensión del ejercicio.
Fase de elaboración o Fase de trabajo en el ejercicio	Análisis y precisión Búsqueda de la idea de solución. Reflexión sobre los métodos. Elaboración de un plan de solución.
Fase de realización	Realización del plan de solución. Representación de la solución.
Fase de evaluación	Comprobación de la solución. Determinación del número de las soluciones. Subordinación de la solución en el sistema existente. Memorización de la “ganancia” de información metodológica Consideraciones perspectivas

Fuente: Horst Müller (1987)

A través de este programa heurístico, Müller considera que con un mínimo de conocimientos de los métodos heurísticos y el desarrollo de hábitos en su aplicación consecuente se puede capacitar a los alumnos en la realización de las operaciones mentales que son necesarias para encontrar de forma independiente la idea de solución en ejercicios que tienen el carácter de problemas.

Según, (Labarrere. Para los alumnos resolver problemas deben: analizar el problema; determinar la vía de solución; realizar la vía de solución y controlar el resultado. Explica que en la última fase no solo debe considerarse el control del resultado, sino de todo el proceso de solución, es decir en la determinación de la vía, y en la realización de la vía de solución. En este sentido se considera que se carece de recursos en el significado de cada paso, en el qué

hacer por parte del alumno. (1988, p.97)

Estrategias Meta cognitivas

Para los autores: Iriarte et ál. (2011), la meta cognición como enfoque didáctico de intervención para desarrollar la competencia en la resolución de problemas matemáticos, señalan que el término meta cognición es acuñado por Jhon H. Flavell en la década de los setenta, con el fin de definir al conocimiento sobre cómo conocemos (conocer el propio conocimiento).

La definición dada por Flavell (1984) a este término referido al conocimiento poseído por las personas sobre los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos. La meta cognición se refiere a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos en relación con los objetivos cognitivos sobre los que actúan, normalmente al servicio de una meta u objetivo concreto.

Este concepto enmarca la indagación cómo los seres humanos piensan y controlan sus procesos de pensamiento, analizando el concepto de Flavell, se encuentra que los relaciona con los siguientes conceptos:

- **Conocimiento:** la meta cognición como producto de la actividad mental, indicando que los seres humanos podemos sistematizar, organizar mediante herramientas simbólicas de los procesos asociados a una actividad mental, siendo conscientes de ello dando cuenta de esto a otros y a mí mismo.
- **Procesos y productos:** la actividad mental se compone de procesos (identificar, analizar, inferir, razonar y

solucionar problemas), que pueden ser básicos o superiores, y sus respectivos productos (percepciones, pensamientos, ideas, modelos, conceptos).

- **Cognitivos:** actividad mental por la cual se construye conocimiento sobre mundo físico, social y psicológico.
- **Supervisión activa:** la meta cognición requiere de una permanente conciencia de la persona sobre su actividad mental, considerando para ello una especie de evaluación permanente sobre los procesos y productos de la actividad cognitiva.
- **Regulación y organización:** hace referencia a la actividad consiente del sujeto sobre los procesos cognitivos, dándole un orden a los mismos para orientarlos de mejor manera hacia la consecución de metas propuestas.
- **Datos cognitivos:** están constituidos por todos los objetos del conocimiento transpuestos en signos, símbolos e ideas. A partir de los cuales se construyen las representaciones sobre las cuales opera.
- **Metas:** expresan las intenciones de la actividad cognitiva y determina n de alguna manera su dirección. Implica que estas actividades requieran de la existencia de objetivos y dentro de una propuesta de aprender a aprender, ésta deben ser consientes para el aprendiz, a fin de garantizar su mejor desarrollo.

A su vez Flavell (1984), identifica dos aspectos esenciales de la meta cognición, el autor asocia con dos componentes, que son: el conocimiento sobre los procesos cognitivos y la regulación de esos procesos cognitivos.

El primer componente se refiere, según (Martín, 1995. c.p. Iriarte y Sierra, 2011:65-66), al conocimiento que una persona tiene (o elabora en una situación determinada) sobre los propios procesos cognitivos (saber qué). Es posible clasificar este conocimiento en tres categorías: conocimiento sobre las personas, conocimiento sobre la tarea y conocimiento sobre la estrategia o estrategias.

El conocimiento sobre la persona, se refiere a las creencias que el sujeto tiene tanto de sus procesos cognitivos, como sobre el de los demás personas, que plantea diferencias individuales, interindividuales e inclusive universales.

La variable individual, es el conocimiento o creencia sobre variaciones intraindividuales en los intereses, propensiones, aptitudes y similares de cada uno.

En el caso de las variables interindividuales, se da la comparación entre personas y ya no desde cada uno, por ejemplo la comparación con un hermano mayor; lo cual puede producir opiniones tales como: “yo soy más listo que él” o él es más reflexivo que yo”

La variable más importante son las ideas adquiridas sobre aspectos universales de la cognición y de la psicología humana. Se hace difícil imaginar una cultura en donde las personas crecen sin adquirir ninguna psicología así sea de manera ingenua; en particular sin desarrollar ninguna intuición sobre cómo trabaja la mente humana.

Por otro lado, respecto al conocimiento sobre la tarea este se refiere a la información disponible durante el

proceso de resolución o búsqueda de un objetivo determinado en función de la tarea propuesta. De esta manera se aprende sobre los diferentes tipos de la información que se encuentra y sobre el tipo de tratamiento que cada clase de información requiere o no requiere.

Para (Flavell, 1979. c.p. Iriarte et ál. 2011:67), el mejor conocimiento meta cognitivo es el concerniente a la combinación e interacciones entre los diferentes conocimientos (variables) descrita inicialmente.

Al inicio de la década de los ochenta, se plantea el concepto inicial sobre meta cognición y se distingue en su estudio, el segundo componente mencionado anteriormente, la regulación de los procesos cognitivos (saber cómo), relacionado con la planificación, el control y evaluación de estos procesos.

Con respecto a la planificación, se puede decir que es una actividad previa a la ejecución de determinada tarea y que incluye el diseño de una heurística, que prevea el posible camino de las acciones y de las estrategias a seguir.

Sobre el control, se especifica que este debe establecerse desde el momento en que se inicia la ejecución de las acciones o tareas y que puede manifestarse en actividades de verificación, rectificación y revisión de las estrategias empleadas.

Por último la evaluación, permite contrastar los resultados con los propósitos definidos previamente. (Aquí la evaluación también implica la valoración de los resultados de la estrategia utilizada en términos de su ejecución).

En la literatura especializada, se pueden encontrar dos tipos de investigaciones respecto a la clasificación antes descrita. La investigación sobre el monitoreo cognitivo y la investigación sobre el control cognitivo. Por lo cual, se generan dos posibilidades del trabajo meta cognitivo, la primera está ligada a los aspectos declarativos (saber qué) del conocimiento, la segunda se relaciona con los aspectos procedimentales (saber cómo) del mismo.

El primer aspecto, según (Soto, 2002. c,p. Iriarte et ál. 2011:68), es declarativo, permite a los individuos preguntarse por sus propios conocimientos y su particular manera de adquirirlos. Este aspecto es relativamente estable para el individuo, en la medida en que el conocimiento del sujeto tiene sobre su cognición no es algo que cambie repentinamente. Al mismo tiempo, este tipo de información es fácilmente tematizable, es posible comunicarla en un dialogo con otros. La restricción básica en su manejo se deriva del hecho de que este tipo de conocimiento se fortalece con la madurez intelectual de los individuos de tal modo que puede hablarse de niveles del mismo.

Por su parte, los aspectos procedimentales le permiten al individuo tener éxitos al desarrollar una tarea y al enfrentarse a un nuevo problema, y alcanzar eficiencia en sus formas rutinarias de abordar los retos propios de su contexto. Este tipo de conocimiento no es fácilmente tematizable, en la medida en que los sujetos presentan dificultades al explicar sus propias acciones; como lo expresa (Soto, 2002. c,p. Iriarte et ál.

2011:68) “ tal vez por cuanto el desarrollo de éstas depende del tipo de tarea por realizar. No existe restricción en su manejo: niños de diferentes edades, e incluso adultos, presentan habilidades para regular sus formas de aprender”

Sintetizando el concepto de meta cognición se retoma el gráfico 1, expuesto por Soto (2002) en su investigación:

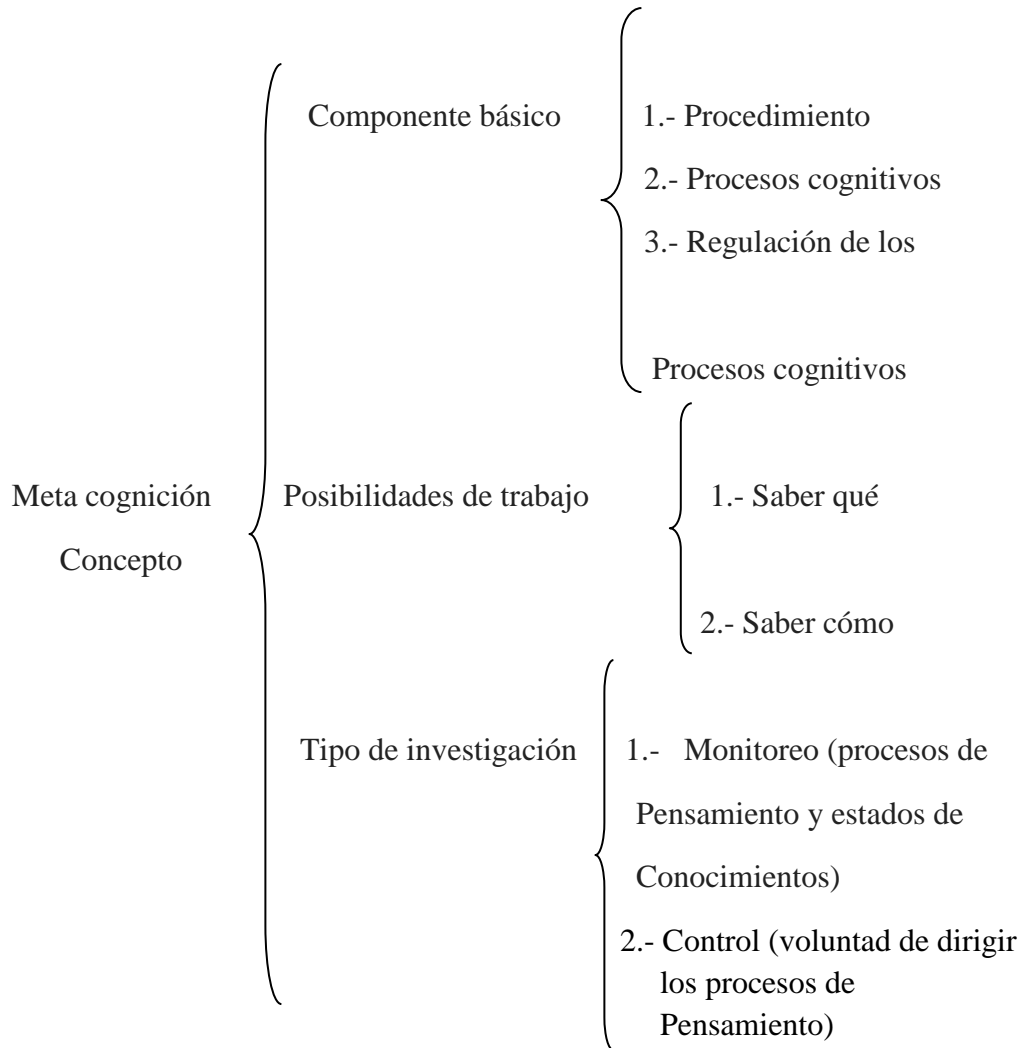


Grafico 1: Concepto de meta cognición, Soto (2002)

Para efectos de este trabajo; dado que se enfatiza en las estrategias utilizadas por los estudiantes para resolver problemas matemáticos, se centra en el segundo componente, el control cognitivo (aspectos procedimentales), desde el punto de vista de lo que el estudiante aprende a hacer, dependiendo de la mediación del docente. Se presta particular atención a las fases de planificación, control y evaluación en el contexto académico de

la resolución de problemas matemáticos contextualizados.

Fundamentos teóricos de las investigaciones asociadas a la meta cognición.

Según (Martí, 1995. c.p. Iriarte et ál. 2011:70-71-72), las investigaciones asociadas al concepto de meta cognición se fundamentan sobre tres enfoque teóricos, a saber: la teoría de procesamiento de la información sobre

la resolución de problemas Newell y Simón, la teoría de Piaget y la teoría de Vigostsky.

Sobre la teoría de procesamiento de la información para la solución de problemas, de acuerdo con los investigadores (Newell y Simon, 1972. c,p. Gabucio et ál.,2005:167) considera la agente que resuelve problemas como un sistema de procesamiento de la información que aplica operadores (acciones físicas o mentales) a los estados de un problema (una disposición de los elementos del mismo), de forma serial y bajo ciertas restricciones de competencia que le impone su estructura cognitiva.

Pues bien, resolver un problema consiste, en realizar una búsqueda en un espacio de estados y acciones (el conjunto total de estados posibles que se siguen de aplicar todas las acciones permitidas en un problema). Esta búsqueda vendrá determinada por la representación que se forma la persona del problema que enfrenta (el espacio del problema). El espacio del problema será, a su vez, el resultado de la interacción entre el ambiente de la tarea (por ejemplo, el problema considerado como entidad objetiva) y lo que aporte el sistema de procesamiento de la información para interpretar el problema. y en particular, (Martí, 1995. c,p. Iriarte et ál. 2011:70-71), plantean lo relacionado con el control ejecutivo. En esta perspectiva teórica se postula que cualquier actividad cognitiva requiere, para su completa ejecución, un sistema de control que adelante la planificación, la regulación y la evaluación de la tarea en curso.

Este sistema ejecutivo es en esencia un sistema de control, y tiene como fin particular que los procesos y

habilidades cognitivas se llevan a cabo con eficiencia. Los teóricos del procesamiento de la información están de acuerdo con la existencia de tres tipos de procesos que están relacionados con la actividad meta cognitiva, ellos son: proceso de planificación, proceso de control y proceso de evaluación. Esto implica que no solo se deben poseer conocimientos declarativos; además es necesario saber utilizarlos y determinar su eficacia. Se enfatiza a su vez que el control debe realizarse de manera consciente, intencional y deliberada.

Ahora bien, retomando los conceptos de toma de conciencia, abstracción y procesos reguladores, planteados por Piaget (1975), fundamentales a la hora de explicar cómo y porqué se construye el conocimiento. La toma de conciencia vendría a ser un proceso de conceptualización (ubicado en el plano representativo) sobre aquello que ya se ha adquirido en el plano de la acción. Esto admite distintos grados.

En cuanto a la abstracción, se trata de un proceso implícito, más básico que el anterior, que le permite al sujeto asimilar ciertas propiedades de los objetos o de las propias acciones para reorganizarlas y aplicarlas a nuevas situaciones; para Piaget, proceso de abstracción es recurrente y aparece en cualquier etapa del desarrollo, no obstante, solo en la etapa de las operaciones formales se acompaña de una toma de conciencia.

En relación a los procesos de regulación, Piaget (2000), considera que son la clave del desarrollo cognitivo, dado que promueven una dinámica interna irreductible a la influencia tanto del medio como la programación hereditaria. Esta

dinámica interna se caracteriza por la presencia de desequilibrios y nuevos equilibrios orientados por procesos de autorregulación, que le permiten al sujeto desarrollar competencias activas ante perturbaciones cognitivas de diversa índole. El sujeto al comparar las perturbaciones mediante procesos de asimilación y acomodación, modifica sus estructuras cognitivas y de esta manera, genera nuevas formas de conocimientos.

La tercera perspectiva teórica es la de (Vigotsky. c.p. Iriarte et ál. 2011:76), permite considerar los conceptos inter psicológicos en el desarrollo y en el aprendizaje. Esta perspectiva viene a completar a lo dicho por Piaget, reconociendo la importancia de la contribución de otras personas al aprendizaje y al desarrollo del sujeto.

Vigotsky con sus constructos de internalización y zona de desarrollo próximo (ZDP), lo cual ha permitido realizar la importancia de los mecanismos inter psicológicos en situaciones interactivas en las que participan varios sujetos, permiten a su vez la introducción de una nueva autorregulación Piagetiana, ya no solo en el plano personal sino también propiciada por otra personas.

Se trata entonces de un proceso en el que el aprendiz modela de manera activa las acciones de planificación, control y evaluación a partir de los aportes dados en el plano social y en los ejes de desarrollo desde inicio el juego y la comunicación.

En este proceso de autorregulación en donde intervienen en el estudiante y un mediador de aprendizajes, tanto en los cambios en la progresiva adopción del control por parte del estudiante como la

acción, intencional o no, de regulación y control realizada por el mediador de aprendizajes son un proceso complejo que se construye en la dinámica del estudiante y mediador de aprendizajes, actividad de regulación.

Durante la dinámica de interacción emergen dos tipos de procesos complementarios: uno de interiorización y otro de exteriorización de las actividades de regulación.

En el proceso de interiorización, el estudiante asimila los aprendizajes que el mediador le propicia; paralelamente, ya manifestando las actividades de regulación cada vez de forma más visible y comunicable; lo anterior se denomina procesos de exteriorización. De esta manera, toda vez existe un tránsito de la actividad autorregulativa del mediador de aprendizajes, quien corrige, pregunta y anticipa acciones, a una toma de conciencia y de acción por parte del estudiante, quien asume autónomamente estas actividades de manera auto reguladas.

METODOLOGÍA

De acuerdo al tipo de conocimiento a la cual aspiran llegar los investigadores y al objetivo general planteado se debe formular el tipo de investigación; por tanto esta investigación se enmarco dentro la tipología descriptiva; puesto que se realizó una enumeración detallada de las características de los métodos heurísticos de solución de problemas.

Tipo de diseño de investigación

El diseño es una metodología de investigación; la cual se refiere a dónde y cuándo se recopila la información, así como la amplitud de la misma, según lo dicho anteriormente el tipo de diseño de

investigación utilizado en este estudio fue documental, ya que toda la información fue recogida a través de fuentes bibliográficas, permitiendo sustentar científicamente la variable investigada, a fin de generar nuevos conocimientos

CONCLUSIONES

Los métodos heurísticos de resolución de problemas, son un conjunto de procedimientos que permiten a los estudiantes realizar procedimientos y operaciones mentales en sus sistemas cognitivos, facilitándoles el establecimiento de patrones lógicos en la solución de problemas puntuales; a través de un proceso de análisis, interpretación, comprensión, reflexión y explicación para el establecimiento de relaciones que posibiliten el planteamiento de estrategias de solución orientadas a la resolución de problemas, al inicio, desarrollo y cierre del proceso de enseñanza aprendizaje.

En tal sentido, el proceso de resolución de problemas, es guiado por un acto reflexivo mental para lograr así un conocimiento meta cognitivo, con el propósito de consolidar decisiones estratégicas; ya que le permite al estudiante relacionarse con la situación hasta diseñar la estrategia adecuada, permitiendo lograr la solución óptima.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bransford, John, y Stein, Barry. (1993). Solución IDEAL de problemas. Guía para mejor pensar, aprender y crear. 4° Edición. Barcelona: Labor.

Flavell, J. (1984). El desarrollo cognitivo. Nueva edición mejorada. Madrid. Visor.

Gabucio, Fernando. Domingo, Josep Maria. Licttensstein, Fanny. Limón, Margarita. Minervino, Ricardo. Romo, Manuela y Tubao, Elisabet. (2005) Psicología del pensamiento Editorial UDO. 1° Edición

Iriarte Pupo, Alberto y Sierra Isabel Pineda (2011) Estrategias meta cognitivas en la resolución de problemas matemáticos. Maestría en educación. Universidad de Sucre. 1° Edición. Montería. Colombia.

Labarrere Sarduy, A.F. (1988) Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas. Pueblo y Educación. La Habana.

Müller, H. (1987). Formas de trabajo heurístico en la Enseñanza de la Matemática, 1987

Peredas, Carlos. Pérez, Ana Rosa. Martínez, Sergio. Aliseda, Atocha Bermejo, Juan Carlos. Beuchot, Mauricio. González, Juliana. Guerra, Ricardo. Aguilar, Mariflor. Matute, Álvaro. Robotnikof, Nora. Olivé, León y González, Pablo (2000) El concepto de heurística en las ciencias sociales y las humanidades. Siglo XXI editores. 1° Edición. México.

Piaget, J. (2000) Psicología del niño. Ediciones Morata. España

Piaget, J. (1975) Psicología de la Inteligencia. Buenos Aires: Proteo

Villegas Pacheco, Jaime (2011) Contribución a la crítica de la educación. Copyriht. 1° Edición. México.