

Estrategias para disminuir problemas metacognitivos que presentan los alumnos de enfermería general al resolver problemas matemáticos en el primer semestre de bachillerato

Edith Fernanda Alcaraz Díaz¹, Irma Jiménez Saucedo², Yadhira Leal Romero¹, Carlos A. Ramírez Trujillo², Agustín Jaime Pedroza Herrera³

¹ Universidad Politécnica de Aguascalientes, Dirección de Posgrado e Investigación, Calle Paseo San Gerardo No. 207, Fracc. San Gerardo C.P.20342 Aguascalientes, Ags., México, up130642@alumnos.upa.edu.mx

² Universidad Politécnica de Aguascalientes, Dirección de Ingeniería Industrial, Calle Paseo San Gerardo No. 207, Fracc. San Gerardo C.P.20342 Aguascalientes, Ags., México.

³ Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Departamento de Metal-Mecánica, Av. Adolfo López Mateos #1801 Ote. Fracc. Bona Gens, C.P. 20256 Aguascalientes, Ags., México.

Resumen

El aprendizaje de las matemáticas es un proceso complejo que requiere procesos metacognitivos adecuados en los estudiantes que cursan el nivel bachillerato, principalmente para la solución de problemas matemáticos. La metacognición permite a los estudiantes regular sus propios procesos de aprendizaje. En el estudio de las matemáticas y especialmente al resolver problemas matemáticos, se presentan deficiencias y limitantes que obstaculizan dicha práctica; por ello, el objetivo principal de la investigación es identificar los problemas metacognitivos que presentan los alumnos en la solución de problemas matemáticos y proponer soluciones para minimizar dicha problemática. La metodología utilizada para el desarrollo del proyecto parte de la identificación de los problemas metacognitivos más significativos y que presentan mayor impacto en la solución de problemas matemáticos. Durante la investigación se abordan dos problemas: el bajo nivel de comprensión lectora y la ausencia de una metodología para solución de problemas. Posteriormente, se proponen estrategias que permiten minimizar la problemática identificada y que accedan obtener mejores resultados al resolver problemas matemáticos. La investigación se realiza de forma descriptiva mediante el diseño y aplicación de un pretest-postest con enfoque mixto. Una vez recabados los datos, se utiliza un análisis de varianza (ANOVA) para comparar los resultados de dos muestras. Se logra observar la importancia de procesos metacognitivos como la comprensión lectora en la solución de problemas y el impacto que tiene en el aprendizaje de las matemáticas. Además, la necesidad de establecer una metodología adecuada para la solución de cualquier problema matemático que se presente a los estudiantes.

Palabras clave— Comprensión lectora, metacognición, pensamiento matemático, solución de problemas.

Abstract

Learning mathematics is a complex process that requires adequate metacognitive processes in high school students, mainly for the solution of mathematical problems. Metacognition allows students to regulate their own learning processes. In the study of mathematics and especially when solving mathematical problems, there are deficiencies and limitations that hinder such practice; therefore, the main objective of the research is to identify the metacognitive problems presented by students in the solution of mathematical problems and to propose solutions to minimize such problems. The methodology used for the development of the project is based on the identification of the most significant metacognitive problems that have the greatest impact on the solution of mathematical problems. During the research, two problems are addressed: the low level of reading comprehension and the absence of a methodology for problem solving. Subsequently, strategies are proposed to minimize the identified problems and to obtain better results when solving mathematical problems. The research is carried out descriptively through the design and application of a pretest-posttest with a mixed approach. Once the data were collected, an analysis of variance (ANOVA) was used to compare the results of two samples. The importance of metacognitive processes such as reading comprehension in problem solving and the impact it has on learning mathematics is observed. In addition, the need to establish an adequate methodology for the solution of any mathematical problem presented to the students.

Keywords- Reading comprehension, metacognition, mathematical thinking, problem solving.

I. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las matemáticas “es un proceso complejo que debe acompañarse de la maduración neurobiológica oportuna que permita alcanzar un nivel de desarrollo cognitivo, que a su vez sustente los aprendizajes matemáticos” (Rubio, 2021, p. 1).

Desde hace tiempo se han realizado investigaciones sobre el desarrollo metacognitivo de los seres humanos y la

importancia del metaconocimiento construido a lo largo de las etapas educativas.

El antropólogo y psicólogo inglés Gregory Bateson inició los estudios sobre la metacognición en animales, profundizó en los procesos de la comunicación animal interespecies, considerando las experiencias y estudios realizados con pulpos, delfines, moluscos, entre otros, que le permitieron elaborar nuevas teorías acerca del aprendizaje (Gregory, 1936).

Además, cuando se habla de metacognición, uno de los personajes más notables es el psicólogo estadounidense John H. Flavell, que fue discípulo de Jean Piaget, quien es considerado uno de los pioneros en el estudio de la metacognición, enunciando que “Metacognición significa el conocimiento de uno mismo concerniente a los propios procesos y productos cognitivos o a todo lo relacionado con ellos” (Flavell, J, 1928).

De acuerdo con Aragón (2019, p.1) “las personas pueden conocer y regular los propios procesos mentales básicos que intervienen en su cognición. Es decir, ser capaces de reflexionar sobre sus procesos del pensamiento y la forma en que aprenden”.

Por otro lado, el pensamiento matemático juega hoy un papel fundamental en la sociedad debido a que cada vez se requieren más herramientas proporcionadas por las matemáticas para lograr con ellas ocupaciones eficientes y creativas en labores en las que antes no se requería más que de la aritmética fundamental.

Según Verschaffel et al (2000, p. 3):

... la enseñanza de las matemáticas debe estar basada en la comprensión y que los problemas verbales tienen que constituir contextos significativos para los estudiantes, en los que sea necesario realizar un proceso de reflexión. Sin embargo, este proceso de reflexión no siempre tiene lugar.

Algunos autores sugieren que cuando los niños se enfrentan a un problema, en lugar de pararse a entender la situación planteada, se limitan a aplicar algoritmos y a operar con todas las cantidades disponibles, sin detenerse a pensar si todas son necesarias o no.

En un estudio realizado por Peñalva, L. en el año 2010 en el que pretendía describir el proceso metacognitivo necesario para la solución adecuada de problemas matemáticos, los resultados indican que no es necesario aprender a memorizar para la solución de problemas, aunque inevitablemente hacemos referencias a conocimientos matemáticos que deben haber sido adquiridos en cursos anteriores.

...el proceso de resolución de problemas es una búsqueda para relacionar un aspecto de la situación problemática con otro, dentro de un entendimiento estructural de tal situación; luego, este proceso desarrolla la habilidad para comprender como ambas partes del problema se ajustan conjuntamente para satisfacer los requerimientos del objetivo de solución (Peñalva, 2010, p. 5).

Es muy notorio que dentro de los procesos matemáticos la mayoría de alumnos tienen dificultades, esto se debe a múltiples factores y lo que se ve con mayor incidencia son alumnos que presentan dificultades en la comprensión lectora por lo que no logran resolver, analizar, concluir y ni construir significados a partir de las situaciones matemáticas propuestas.

Asimismo, Córdova C. (2006) analiza las operaciones, procesos y estrategias que realiza el sujeto cuando aprende, es decir, cuando adquiere, organiza, elabora y recupera conocimiento. En este estudio se destaca el papel activo,

participativo y responsable del individuo en su propio proceso de aprendizaje, particularmente en el área denominada como “Educación Matemática”. Los resultados obtenidos en estos estudios afirman la importancia de la metacognición en el aprendizaje de las matemáticas y la necesidad de indagar más en ello.

El objetivo de la investigación es identificar los problemas metacognitivos que presentan los alumnos de enfermería general que cursan el primer semestre de bachillerato en la solución de problemas matemáticos y proponer soluciones para minimizar dicha problemática.

Para dar respuesta a las preguntas de investigación que surgen del objetivo, se presentan las siguientes hipótesis.

A. Hipótesis General:

Aplicación de estrategias de aprendizaje, diseñadas con base a los problemas metacognitivos que presentan los alumnos de enfermería general del primer semestre, permite minimizarlos y resolver los problemas matemáticos con eficiencia.

B. Hipótesis Nula (Ho):

Aplicación de estrategias de aprendizaje, diseñadas con base a los problemas metacognitivos que presentan los alumnos de enfermería general del primer semestre, no permite minimizarlos y resolver los problemas matemáticos con eficiencia

C. Hipótesis Alternativa (Ha):

Los alumnos de enfermería general presentan problemas metacognitivos y deficiencias en el aprendizaje de las matemáticas desde que inician sus estudios de bachillerato.

II. MARCO TEÓRICO

Desde hace tiempo se han realizado investigaciones sobre el desarrollo metacognitivo de los seres humanos y la importancia del metaconocimiento construido a lo largo de las etapas educativas, específicamente en el estudio de las matemáticas.

Se identifica este problema debido a los índices de reprobación que presentan los alumnos de enfermería general de primer semestre de bachillerato en las materias de álgebra (primer semestre) y geometría y trigonometría (segundo semestre), tal como se muestra en la Tabla I.

TABLA I
ÍNDICES DE REPROBACIÓN EN MATEMÁTICAS 2020-2021

Periodo	Número de alumnos reprobados	Porcentaje
2020-1	23	23%
2020-2	18	18%
2021-1	25	25
2021-2	21	21%

Fuente: elaboración propia.

Al realizar este proyecto se pretende identificar los factores que merman el aprendizaje de las matemáticas, es decir, los problemas metacognitivos y de acuerdo con ello, se proponen estrategias didácticas diseñadas de acuerdo a los resultados

obtenidos, con el fin de minimizarlos y mejorar el aprendizaje de las matemáticas

III. METODOLOGÍA

La investigación realizada se basa en un enfoque mixto, que es una combinación del enfoque cuantitativo y cualitativo, con un diseño descriptivo. Se realizó en dos grupos de 50 alumnos de la carrera de enfermería general del CBTIs 283.

Con el desarrollo de esta investigación, se identifican los problemas metacognitivos y de acuerdo con ello, se proponen estrategias para minimizarlos y mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

Se utilizó la siguiente metodología para el desarrollo del proyecto (Fig. 1):

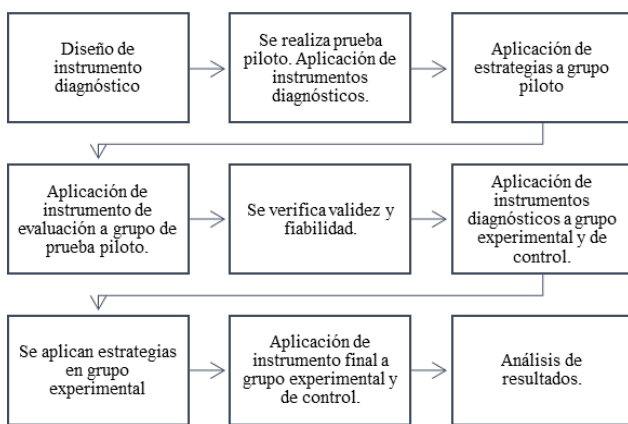


Fig. 1. Metodología para desarrollo del proyecto

Se consideran dos grupos de estudio, el grupo experimental y grupo de control, ambos conformados por 50 alumnos de la especialidad de enfermería general con edad promedio de 16 años.

Por otro lado, se utilizan un total de cuatro instrumentos para recabar información, dos instrumentos diagnósticos y dos instrumentos finales. El diseño de los instrumentos se basa en los problemas metacognitivos identificados y que causan mayor impacto en los estudiantes al resolver problemas matemáticos, estos son: comprensión lectora y metodología de resolución de problemas. En la Tabla II, se muestra la variable de estudio y el nivel de medición de cada uno.

Para recabar información referente al nivel de comprensión lectora de los estudiantes se utilizó un test cloze (Fig. 2). El procedimiento “cloze” consiste en una metodología cualitativa para elaborar pruebas mediante la eliminación sistemática de cada enésima palabra, generalmente cada quinta, de un trozo de prosa y la sustitución de la palabra eliminada por una línea de longitud estándar. Los test que se producen en esa forma, pueden ser administrados a sujetos con la instrucción de reconstruir el mensaje sustituyendo en las líneas las palabras que faltan. El objetivo es que el mensaje central del texto permanezca, aunque se sustituya las palabras originales por sinónimos pero que la idea principal se conserve (Rodríguez, 1977).

TABLA II
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Indicadores	Nivel de medición	Instrumentos
Solución de problemas matemáticos.	- Heurística - Procedimiento - Resultado - Calificación	Cuantitativo/ Cualitativo	Cuestionario “Diagnostico de cuatro pasos de la solución de problemas”.
Comprensión lectora	- Abstracción de datos - Juicio - Razonamiento	Cualitativo	Test cloze “Comprensión lectora”

Fuente: Elaboración propia.

Pintor e inventor

Leonardo Da Vinci no solo fue un gran _____, también fue inventor, cient ingeniero, arquitecto, cocinero y filósofo. _____ en Italia en 1452. Esta ép como _____, y se llamó así porque _____ parecía renacer. Da Vinci _____ zurdo, pero en ese entonces a los _____ les amarraban la man que se obligaran a usar la _____. Al final, terminó dominando la _____, derecha. Era un hombre muy _____ para hacer muchas cosas, tanto q primeras máquinas voladoras.

Fig. 2. Instrumento final “test cloze”, elaboración propia.

El test se evalúa de acuerdo a una escala que considera la palabra utilizada como correcta, sinónimo y palabra incorrecta, asignando un puntaje a cada una (Tabla III).

TABLA III
ESCALA DE EVALUACIÓN “TEST CLOZE”

	Criterio	Puntaje
C	CORRECTAS	2
A	ALTERNATIVAS	1
I	INCORRECTAS	0

Además, para recopilar los datos necesarios referentes a la metodología o heurística utilizada por los estudiantes para la solución de problemas se diseñó un instrumento basado en el método de Pólya, que consiste en los cuatro pasos siguientes (Pólya, 1965):

Paso 1: Entender el problema. Es el momento en el que el estudiante debe para entender el texto, identificar los datos, la condición del problema y la incógnita.

Paso 2: Configurar un plan. Es el momento donde el estudiante pone en juego su capacidad de identificar la estrategia adecuada de resolución del problema, en función de los datos, la condición y la incógnita.

Paso 3: Ejecutar el plan. Consiste en poner en acción la estrategia elegida.

Paso 4: Análisis de resultados. Verificar e interpretar el resultado obtenido.

Y considerando dos problemas propuestos por el mismo autor, que no requiere conocimientos especializados en alguna área matemática.

Una vez revisada la literatura e identificados los problemas metacognitivos que tienen mayor impacto en la solución de problemas matemáticos en los alumnos, se aplicaron los instrumentos diagnósticos: instrumento diagnóstico de comprensión lectora e instrumento diagnóstico de solución de problemas, mencionados anteriormente.

Con ayuda de estos se puede ubicar el nivel inicial de los alumnos, tanto del grupo experimental como del grupo de control, en cada una de las dos variables de estudio: comprensión lectora y metodología utilizada para solución de problemas.

Durante cuatro semanas se aplicaron dos estrategias en el grupo experimental:

Estrategia para comprensión lectora: Esta consiste en que el alumno siga los pasos propuestos y responda a las preguntas para analizar un texto y asegurar que comprenda el texto. Se utiliza el texto: Los músicos de Bremen (Pinot, 2019).

Los pasos que debe seguir son:

1. Anticipación y predicción: ¿de qué crees que trata el texto?
2. Leer el texto.
3. **Inferencia:** Considerando lo que dice en el texto y tu conocimiento previo, ¿con que lo puedes relacionar?
4. **Propósito:** ¿Cuál es el propósito del texto?
5. Buscar el significado de las palabras desconocidas.
6. Elaborar un esquema que resuma o represente el texto en general.

Estrategia para aplicar una metodología o heurística en la solución de problemas (Tabla IV): Esta consiste en que el alumno siga los cuatro pasos propuestos por Pólya para resolver los problemas propuestos, haciendo énfasis en que este método se puede utilizar en la solución de cualquier problema matemático.

TABLA IV
ESTRATEGIA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

<p>1. Instrucciones: Resuelve el siguiente problema, utiliza el espacio para realizar el procedimiento correspondiente al paso indicado</p> <p>Una cuerda de plástico que mide 48 m es cortada en 3 tramos. El segundo tramo tiene tres veces la longitud del primer tramo. El tercer tramo tiene cuatro veces la longitud del segundo. ¿Cuántos m mide cada tramo de cuerda?</p>	
<p>Paso 1: Entender el problema</p> <p>(Es el momento en el que el estudiante debe entender el texto, identificar los datos, la condición del problema y la incógnita)</p>	
<p>Paso 2: Configurar un plan</p> <p>(Es el momento donde el estudiante pone en juego su capacidad de identificar la estrategia adecuada de resolución del problema, en función de los datos, la condición y la incógnita)</p>	
<p>Paso 3: Ejecutar el plan</p> <p>(Consiste en poner en acción la estrategia elegida)</p>	
<p>Paso 4: Análisis de los resultados</p> <p>(Verificar e interpretar el resultado obtenido)</p>	

Fuente: Polya (2005). Elaboración propia

Posterior a la aplicación de las estrategias en el grupo experimental, se procede a aplicar los instrumentos finales en ambos grupos, tanto experimental como de control.

La validez de un cuestionario no se puede realizar mediante una prueba estadística matemática, sino que debe realizarse mediante un análisis del contenido de los ítems y la verificación de hipótesis sobre su significado.

Para verificar la validez y fiabilidad de los instrumentos utilizados en la investigación se realizó lo siguiente:

Validez

Se utiliza un estudio de intervención, donde se prueba un grupo con puntuaciones bajas en el constructo, se le enseña el constructo y se vuelve a medir con la aplicación de un instrumento.

Fiabilidad:

El método Test-retest consiste en aplicar el mismo instrumento de evaluación dos veces a las mismas personas.

IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con base en los datos obtenidos se realizó un análisis de varianzas (ANOVA) para comparar las medias de las dos muestras, grupo experimental y de control, de los instrumentos diagnóstico y final, para determinar si existen o no diferencias significativas entre las medias y determinar si las estrategias propuestas tuvieron impacto positivo en los alumnos del grupo experimental (Tabla V).

El valor p es la probabilidad de obtener una estadística de prueba que sea por lo menos tan extrema como el valor calculado real, si la hipótesis nula es verdadera. Un valor de corte comúnmente utilizado para el valor p calculado es 0.05. Si el valor p de una estadística de prueba es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula. El valor p se utiliza para tomar una decisión acerca de la significancia estadística de los términos y el modelo (Acosta et al., 2011).

En las medias comparadas se considera lo siguiente:

- **Hipótesis nula:** No existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos en los instrumentos.
- **Hipótesis alternativa:** Si existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos en los instrumentos.

TABLA V
RESULTADOS DE ANÁLISIS DE VARIANZAS

Comparación de medias	Valor p	Observación
Instrumentos diagnósticos de comprensión lectora de grupo de control vs grupo experimental	0.455	p>0.05, por lo que p es mayor al nivel de significancia, se acepta la hipótesis nula. NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
Instrumentos finales de comprensión lectora de grupo de control vs grupo experimental	0.004	p<0.05, por lo que p es menor al nivel de significancia, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no todas las medias de población son iguales. SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

CONTINUA TABLA V

<i>Comparación de medias</i>	<i>Valor p</i>	<i>Observación</i>
Instrumentos finales de comprensión lectora de grupo de control vs grupo experimental	0.004	p<0.05, por lo que p es menor al nivel de significancia, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no todas las medias de población son iguales. <i>SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA</i>
Instrumentos diagnóstico vs instrumento final de comprensión lectora en grupo de control	0.186	p>0.05, por lo que p es mayor al nivel de significancia, se acepta la hipótesis nula. <i>NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA</i>
Instrumento diagnóstico de comprensión lectora vs instrumento final en grupo experimental	0.011	p<0.05, por lo que p es menor al nivel de significancia, se rechaza la hipótesis nula. <i>SI HAY UNA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA</i> lo que indica que las estrategias aplicadas al grupo experimental si mejoraron la comprensión lectora de grupo.
Instrumentos diagnósticos de metodología de solución de problemas de grupo de control vs grupo experimental.	0.036	p<0.05, por lo que p es menor al nivel de significancia, se rechaza la hipótesis nula. <i>SI HAY UNA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA</i>
Instrumentos finales de metodología de solución de problemas de grupo de control vs grupo experimental.	0.00017	p<0.05, por lo que p es menor al nivel de significancia. <i>SI HAY UNA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA</i>
Instrumento diagnóstico vs instrumento final de metodología de solución de problemas en grupo de control	0.317	p>0.05, por lo que p es mayor al nivel de significancia. <i>NO PRESENTAN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA</i> debido a que los puntajes obtenidos por los alumnos en ambos instrumentos son similares o iguales significativamente respecto al anterior.
Instrumento diagnóstico vs instrumento final de metodología de solución de problemas en grupo experimental.	0.639	p>0.05, por lo que p es mayor al nivel de significancia. <i>NO PRESENTAN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA</i> lo que indica que no hubo gran avance con respecto a la aplicación de la estrategia 1 en los alumnos.

V. CONCLUSIONES

Con el trabajo de investigación realizado, se cumple el objetivo de identificar los problemas metacognitivos que presentan los alumnos de enfermería general que cursan el primer semestre de bachillerato en la solución de problemas

matemáticos, especialmente en la materia de álgebra, considerando que en esta asignatura es indispensable el tránsito de lenguaje común a matemático, a partir de problemas matemáticos.

Además, la hipótesis general “Aplicación de estrategias de aprendizaje, diseñadas con base a los problemas metacognitivos que presentan los alumnos de enfermería general del primer semestre, permite minimizarlos y resolver los problemas matemáticos con eficiencia” se comprobó, ya que, de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis estadístico realizado (Tabla V), se afirma la presencia de dos problemas metacognitivos en los alumnos de primer semestre de bachillerato de la carrera de enfermería general del CBTIs 283 relacionados con el aprendizaje de las matemáticas, que son: la comprensión lectora y aplicación de una metodología adecuada para la solución de problemas.

En el ANOVA realizado a los “instrumentos finales de metodología de solución de problemas de grupo de control vs grupo experimental” se obtuvo un valor de p=0.00017, por lo que se demuestra que los alumnos en los que se aplicó la estrategia de metodología de solución de problemas se tiene diferencia significativa en la prueba final en comparación con los estudiantes que no las recibieron.

Con la realización de este estudio es posible resaltar la importancia y relación que tiene la comprensión lectora con el aprendizaje de las matemáticas, además de la necesidad de implementar estrategias que permitan aumentar el nivel de comprensión en los alumnos. En este mismo sentido, aplicar una metodología para solución de problemas que pueda aplicarse en todos los casos.

El 41% de los estudiantes fallaron en el primer paso de la metodología propuesta por Pólya “Paso 1: Entender el problema”, lo que imposibilita pasar a los tres restantes, este primer paso está relacionado directamente con la comprensión lectora.

Finalmente, el aprendizaje de las matemáticas es un proceso complejo y existen distintos factores que pueden dar lugar a dificultades en el aprendizaje, es necesario implementar herramientas y estrategias de aprendizaje para disminuirlos.

VI. REFERENCIAS

Acosta, C., Bravo, R., Campo, A. & Fontalvo, M. (2011). *Desarrollo de la metacognición al resolver problemas de adición de números enteros*. Zona Próxima, (14),90-111. ISSN: 1657-2416. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85320028006>

Aragón, R. (Julio, 2019). *Metacognición*. E-Salud. Recuperado de: Página 5 (esalud.com)

Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa*. Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas.

Bateson, Gregory (1936). *Naven*. Stanford University Press.

Cerchiaro, E., Paba, C., & Sánchez C. (2011). *Metacognición y Comprensión lectora: una relación Posible e intencional*. Duazary, 8(1),99-111. ISSN: 1794-5992. Recuperado de: [Metacognición y Comprensión lectora: una relación Posible e intencional \(redalyc.org\)](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85320028006)

Ceupe (2022). *Psicología*. CEUPE Magazine. Recuperado de: ¿Qué son los procesos metacognitivos? (ceupe.com)

Córdova, C. (2006, abril). *Educación en matemática y procesos metacognitivos en el aprendizaje*. Universidad de Playa Ancha. Recuperado de: <https://repositorio.lasalle.mx/bitstream/handle/lasalle/951/236Texto%20d>

- e1%20art%3%adculo-340-1-10-20141104.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Dehaene, S. (2015). *Aprender a leer*. Buenos Aires.: SIGLO XXI EDITORES.
- Díaz, F. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill/ interamericana.
- EUROINNOVA (2019). *Estrategias educativas*. Business School. Recuperado de: ESTRATEGIAS EDUCATIVAS EJEMPLOS | Web Oficial EUROINNOVA
- Flavell, J. (1978) Metacognición.
- García, A. (2004). *Los procesos metacognitivos en la resolución de problemas y su implementación en la práctica docente*. Revista educación matemática. Recuperado de: 07GARCIA (revista-educacion-matematica.org.mx)
- García, J. (2003). *Metacognición y lectura*. Perú: Fondo editorial.
- Hechavarría, M. & Ruiz, R. (2010). *Relación de la metacognición con otras ciencias: psicológicas y pedagógicas*. EduSol, 10(32),72-82. Recuperado de: Redalyc.Relación de la metacognición con otras ciencias: psicológicas y pedagógicas
- Lombana, C. (2014). *Metacognición*. (1a edición. ed.). Ciudad de México.: NEISA.
- Osses, S. & Jaramillo, S. (2008). *METACOGNICIÓN: UN CAMINO PARA APRENDER A APRENDER*. Universidad de La Frontera, Facultad de Educación y Humanidades, Departamento de Educación Recuperado de: <https://doi.org/10.4067/S0718-07052008000100011>
- Peñalva, L. (2010). *Las matemáticas en el desarrollo de la metacognición*. Política y Cultura, (33),135-151. ISSN: 0188-7742. Recuperado de: Las matemáticas en el desarrollo de la metacognición (scielo.org.mx)
- Pinot (2019). Los músicos de Bremen.
- Polya, G. (2005). *Como plantear y resolver los problemas*. España.: Trillas.
- Rodríguez, J. (1991). "Evaluación de la comprensión de la lectura", en A. Puente (Dir.). *Comprensión de la lectura y acción docente*. Madrid: Pirámide/Fundación Germán Sánchez Ruipérez, 301-345.
- Rubio (2021). *Dificultades del aprendizaje matemático más comunes*. Recuperado de: Dificultades del aprendizaje matemático más comunes (rubio.net)
- Sáiz-Manzanares, M. & Pérez, M. (2016). *Autorregulación y mejora del autoconocimiento en resolución de problemas*. Psicología desde el Caribe, 33(1),14-30. ISSN: 0123-417X. Recuperado de: Autorregulación y mejora del autoconocimiento en resolución de problemas - Dialnet (unirioja.es)
- Santiago, Á., Castillo, M., & Morales, D. (2009). *Didáctica de la lectura basada en metacognición*. Revista Folios, (30),3-24. Recuperado de: n30a01.pdf (unal.edu.co)
- Vega, A. (2019). *Recomendaciones que se pueden sugerir al docente de matemáticas sobre el uso de la metacognición en los estudiantes*. Bogotá : Universidad Externado de Colombia, 2019. Recuperado de: <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/2069>
- Verschaffel, L., Greer, B. y De Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. Lisse, The Netherlands: Swets and Zeitlinger.
- Villar, A. (2020). *Comprensión lectora*. Universidad Privada del Norte. Recuperado de: Lectura 4 La comprensión lectora es el proceso de elaborar un significado al aprender las ideas - StuDocu
- Woolfolk, A. (2011). *Psicología educativa* (12va edición. ed.) Universidad de Ohio.: PEARSON Educación.