

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE

**"ENSEÑANZA DE ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR HABILIDADES DE PENSAMIENTO
DENTRO DEL CURSO DE MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN LA COMPETENCIA DE
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ALUMNOS DE NOVENO GRADO DE UN COLEGIO
PRIVADO"**
TESIS DE GRADO

JAIME ALBERTO REYES TAQUÉ
CARNET 23346-11

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, FEBRERO DE 2016
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE

**"ENSEÑANZA DE ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR HABILIDADES DE PENSAMIENTO
DENTRO DEL CURSO DE MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN LA COMPETENCIA DE
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ALUMNOS DE NOVENO GRADO DE UN COLEGIO
PRIVADO"**

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES

POR
JAIME ALBERTO REYES TAQUÉ

PREVIO A CONFERÍRSELE
TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, FEBRERO DE 2016
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

DECANA: MGTR. MARIA HILDA CABALLEROS ALVARADO DE MAZARIEGOS
VICEDECANO: MGTR. HOSY BENJAMER OROZCO
SECRETARIA: MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. ROBERTO ANTONIO MARTÍNEZ PALMA

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. JORGE MARIO GARCIA SALAZAR

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. RUTH NOEMI NUÑEZ GARCIA DE HOFFENS

Guatemala, 27 de noviembre de 2015.

Señores Consejo
Facultad de Humanidades
Universidad Rafael Landívar
Ciudad

Respetables Señores:

Tengo el agrado de dirigirme a Uds. para someter a su consideración el informe final de la tesis **“Enseñanza de estrategias para desarrollar habilidades de pensamiento dentro del curso de Matemática y su incidencia en la competencia de resolución de problemas en alumnos de noveno grado de un colegio privado”** del estudiante **Jaime Alberto Reyes Taqué**, carné: **2334611** de la Licenciatura en Educación y Aprendizaje.

He revisado el mismo y considero que llena los requisitos exigidos por la Facultad de Humanidades para trabajos de esta naturaleza por lo que solicito nombren al revisor, para la evaluación respectiva.

Atentamente,



Mgr. Jorge Mario García Salazar
Asesor



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante JAIME ALBERTO REYES TAQUÉ, Carnet 23346-11 en la carrera LICENCIATURA EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE, del Campus Central, que consta en el Acta No. 05641-2016 de fecha 16 de febrero de 2016, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"ENSEÑANZA DE ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR HABILIDADES DE PENSAMIENTO DENTRO DEL CURSO DE MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ALUMNOS DE NOVENO GRADO DE UN COLEGIO PRIVADO"

Previo a conferírsele título y grado académico de LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 16 días del mes de febrero del año 2016.



Irene Ruiz Godoy.

**MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY, SECRETARIA
HUMANIDADES
Universidad Rafael Landívar**

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por guiar mis pasos y abrirme puertas que han representado innumerables e inmerecidas bendiciones para mí vida y la de mi familia.

A LA VIRGEN MARÍA

Por ser refugio, consuelo y auxilio en cada momento de mi vida.

A MIS PADRES

Por ser el apoyo, ánimo, cuidado, guía, fuerza y fuente de los principios fundamentales que rigen mi vida.

A MI HERMANA LUCILA

Por su compañía y cuidado incondicional que ha mostrado a lo largo de toda mi vida.

A LA LICENCIADA MARÍA DE SOLÓRZANO

Por su apoyo incondicional mostrado a lo largo del proceso de investigación y por las múltiples concesiones que me otorgó para realizar la investigación en el Colegio Capouilliez.

A MGTR. JORGE MARIO GARCÍA

Por su generosidad y atención al compartirme sus conocimientos y por brindarme nobles consejos para el buen desarrollo de la investigación.

A MGTR. RUTH NOEMÍ NUÑEZ

Por su disponibilidad, orientación y apoyo sincero que me brindó en los diferentes cursos de la licenciatura y en la revisión final de esta investigación.

AI COLEGIO CAPOUILLIEZ

Por ser parte fundamental en mi crecimiento laboral y profesional.

INDICE

I.	INTRODUCCION	
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
	2.1 Objetivos	27
	2.2 Hipótesis	28
	2.3 Variables	29
	2.4 Definición de las Variables	30
	2.5 Alcances y límites	33
	2.6 Aportes	33
III.	MÉTODO	
	3.1 Sujetos	35
	3.2 Instrumentos	36
	3.3 Procedimiento	36
	3.4 Diseño	37
IV.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	39
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	42
VI.	CONCLUSIONES	47
VII.	RECOMENDACIONES	48
VIII.	REFERENCIAS	49
IX.	ANEXOS	52

RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo establecer la incidencia de la enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas dentro del curso de nivelación de matemática, en la competencia de resolución de problemas con alumnos de 9° grado. La investigación fue de tipo cuantitativa y correspondió a un diseño cuasiexperimental. Para efectos de esta investigación se establecieron dos variables: el programa para la enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades de pensamiento y la competencia de resolución de problemas.

En el proceso se utilizó un grupo control y un grupo experimental, ambos de 18 estudiantes. Se inició la intervención aplicando un pretest a ambos grupos, que consistió en una prueba diseñada con 5 problemas que permitió evaluar a través de una rúbrica, el nivel de la competencia de resolución de problemas. Los resultados revelaron que no existió diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos, por lo que inician en iguales condiciones. Luego que se intervino en el grupo experimental con la enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades de pensamiento en 30 minutos diarios durante 16 sesiones del curso, se aplicó el postest a ambos grupos con el fin de evaluar la incidencia del programa en la competencia de resolución de problemas. Los resultados obtenidos llevaron a la conclusión que existió diferencia estadísticamente significativa al nivel de 0.05 en la competencia de resolución de problemas entre el pretest y postest del grupo experimental. Además se determinó que la diferencia fue muy grande de acuerdo al tamaño del efecto de Cohen's ($d=1.18$). Por otro lado también se evidenció que el sujeto promedio del postest del grupo experimental supera en 103% al sujeto promedio del pretest del mismo grupo. También los resultados revelaron que existió diferencia estadísticamente significativa al nivel de 0.05 en la competencia de resolución de problemas al comparar el grupo control y experimental. Por lo que se aprobó la hipótesis general.

I. INTRODUCCIÓN

Cada año son muchos los profesionales que se encuentran en la necesidad de buscar un empleo. A nivel mundial las empresas son más exigente en la selección del personal. Algunas han implementado pruebas psicométricas como estándares para los aspirantes a las vacantes.

Ante estas demandas, los sistemas pedagógicos buscan responder adecuadamente al mundo contemporáneo. Prueba de ello es el desarrollo en las ciencias pedagógicas que han permitido esclarecer y redireccionar el rumbo de las escuelas.

Aunque el avance tecnológico ha jugado un papel preponderante en el giro de los sistemas educativos, el estudio de la arquitectura cognitiva y el neuroaprendizaje, perfilan una nueva generación de implementaciones didácticas dentro y fuera del salón de clases. Enseñar a pensar y aprender a aprender, son los nuevos rumbos de una educación con calidad. En Guatemala, muchas instituciones educativas en búsqueda de preparar mejor a sus estudiantes, implementan programas que pretenden desarrollar su potencial cognitivo, destrezas motrices y aunque no en todas, también la formación del corazón.

En el contexto nacional las pruebas académicas estandarizadas arrojan resultados alarmantes que no reflejan avances significativos en la educación. La brecha entre la educación nacional y educación pública parece crecer cada vez más. Aunado a esto, las características generacionales de los estudiantes, el contexto social, la familia, el perfil docente entre otros, son factores influyentes en el éxito del proceso de aprendizaje enseñanza.

El Colegio Capouilliez de Guatemala no ha sido indiferente a esta situación. Por ello constantemente busca evaluar y renovar sus procesos educativos, con el fin de potencializar el desarrollo integral de los estudiantes. Debido a esto, recientemente se ha detectado una fragilidad en el desarrollo de habilidades de pensamiento, que permiten captar, procesar, almacenar, recordar y utilizar la información. Esta situación se demuestra con mayor énfasis en 9° grado, cuando la exigencia de la aplicación de las habilidades cognitivas se pone de manifiesto en la resolución de problemas. Ante esta situación es imperativo establecer la incidencia, en el curso de matemática, de la

enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades de pensamiento, en la competencia de resolución de problemas con los alumnos de 9° grado, con el fin de preparar a los estudiantes con herramientas sólidas, que les permitan enfrentarse activa, positiva y protagónicamente en los problemas de su vida diaria. De acuerdo a lo anterior si las habilidades cognitivas no son altamente desarrolladas, se corre el grave riesgo de impedir un correcto desarrollo académico y laboral.

Son numerosos los estudios que se han realizado referente al desarrollo de las habilidades de pensamiento en niños y adolescentes. A continuación se citan algunos estudios hechos en Guatemala.

Bardales (2001) realizó una investigación cuyo objetivo fue determinar la efectividad del Programa *Pienso*, para el aprendizaje de los niños del tercer grado de primaria de un colegio privado de la zona 16 de Guatemala. Fue una investigación de tipo experimental en el que se estableció un pre-test, la intervención del programa y un post-test. Para ello se evaluaron a 22 niños y 22 niñas con el Test Raven, antes y después de aplicar el Programa *Pienso*, para determinar si había una efectividad en el aprendizaje, a través del incremento de las habilidades cognitivas.

Luego de procesar datos por medio de la *t* de Student, entre los resultados del grupo control y del grupo experimental, se concluyó que el Programa *Pienso* es un método efectivo para mejorar el aprendizaje en los alumnos del tercer grado de primaria de un colegio privado de la zona 16 de Guatemala.

También, Ovando (2005) investigó si existe diferencia en el rendimiento académico en el curso de Literatura Universal, en el grupo de alumnos que reciben un programa de Estrategias Cognitivas. La investigación fue de tipo cuantitativa con diseño experimental. Se seleccionó una muestra no aleatoria de 42 alumnos cursantes de sexto magisterio a quienes se evaluó los resultados académicos del curso de Literatura universal en el segundo y tercer bimestre. Se dividieron en dos grupos, de acuerdo a la sección. Posteriormente el grupo experimental fue sometido a un programa de estrategias cognitivas de 24 sesiones divididas en 3 sesiones semanales de 40 minutos cada una con el fin de influir positivamente en su rendimiento académico. Luego de obtener los resultados académicos se procesaron datos por medio del análisis estadístico de la

prueba t para diferencias de medias. De acuerdo a los resultados obtenidos, se llegó a la conclusión que el grupo que se vio sometido al programa de estrategias cognitivas aumentó su rendimiento aunque la diferencia no fue significativa.

Por otro lado Ortiz (2009) en su investigación se planteó determinar la efectividad de un programa para desarrollar destrezas de pensamiento en niños de segundo primaria propuesto por Toledo. La investigación se desarrolló con un diseño experimental de un solo grupo, conformado por 33 alumnos de segundo primaria del Colegio Loyola en Guatemala. Para incidir se le aplicó un programa para el desarrollo de destrezas de pensamiento impartido en 13 sesiones de 45 minutos.

Para determinar la efectividad del programa se utilizó como pre-test el instrumento Test de Aptitudes Cognoscitivas Primaria II de Thorndike, Hagen y Lorge. Los resultados obtenidos mostraron una diferencia estadísticamente significativa al 0.05 entre el pretest y el postest. Por lo anterior, se concluyó que el programa es efectivo permitiendo desarrollar sus capacidades cognitivas y destrezas de pensamiento para mejorar el proceso de aprendizaje.

Lira (2011) también realizó un estudio cuyo propósito consistía en determinar si existe una correlación entre la flexibilidad cognitiva y el rendimiento escolar en matemática e idioma español con los alumnos de primero básico del instituto Lo de Bran jornada vespertina. Para el estudio se seleccionó una muestra de 52 alumnos de primer año de secundaria, distribuidos en grupos de 28 y 24 respectivamente.

Para obtener datos se aplicó el Test de Flexibilidad Cognitiva, mientras que el rendimiento escolar se evaluó por medio de las notas obtenidas. El análisis se efectuó por medio del Coeficiente de Correlación de Pearson. Luego de procesar los datos se llegó a la conclusión que no existe relación estadísticamente significativa entre Flexibilidad Cognitiva y rendimiento escolar en Matemática e Idioma Español a un nivel de 0.05. Por lo anterior, se recomendó profundizar en estudios sobre Flexibilidad Cognitiva y otras variables para obtener información sobre cómo enfrentar mejor los cambios y la competitividad en la vida diaria.

Por su parte, Ardón (2012) en su investigación verificó la influencia de la enseñanza de estrategias de elaboración dentro del curso de matemática, en la competencia de resolución de problemas. La investigación fue de tipo cuantitativa y correspondió a un diseño experimental, de clase preexperimento. Para el estudio se escogieron diez alumnos de quinto bachillerato que presentaron bajo rendimiento en el área de matemática. Se les aplicó un pretest que consistió en una prueba diseñada con 5 problemas que permitió evaluar el nivel desarrollada en la competencia de Resolución de problemas. Luego de someterse a la enseñanza de estrategias de elaboración en sesiones de 70 minutos dos veces a la semana, durante 20 semanas, se aplica el postest con el fin de evaluar la incidencia de la enseñanza de las estrategias de elaboración en la competencia de resolución de problemas. Los resultados obtenidos llevaron a la conclusión que existió diferencia estadísticamente significativa al nivel de 0.05 en la competencia de resolución de problemas entre el pretest y postest.

En resumen, se observa que los investigadores han hecho importantes esfuerzos por determinar procesos que permitan la efectividad en el desarrollo de habilidades de pensamiento. Por otro lado también numerosos investigadores internacionales han realizado estudios similares. A continuación se citan algunas.

Cardona (2007) en Honduras realizó una investigación que tuvo por objetivo explorar las habilidades de pensamiento que utilizan los estudiantes de 8° grado del CIIE en la resolución de problemas. Fue una investigación de tipo mixto con un diseño de predominio exploratorio. Se trabajó a lo largo de 4 meses con dos grupos de estudiantes; 41 alumnos de 11° grado en educación y 29 alumnos de 8° grado en la jornada vespertina.

El estudio se dividió en dos partes, la primera de indagación en donde se diseñó una prueba con 7 ítems con el fin de evaluar la competencia de resolución de problemas y de determinar las habilidades de pensamiento utilizadas. A partir de los resultados se estableció la etapa de ejecución en la que se organizó a los estudiantes en 7 equipos y se les brindó guías de trabajo que constaban de 2 de horas de trabajo cada una.

En la primera etapa se procesaron datos de forma cuantitativa y en la segunda etapa de forma cualitativa. Luego de la intervención se llegó a la conclusión que los estudiantes

responden apropiadamente a niveles altos de exigencia de pensamiento si reciben la mediación y acompañamiento oportuno

Por su parte Zárate (2009) en Venezuela, a través de su investigación, propuso estrategias de enseñanza para desarrollar habilidades en la escuela Básica Estatal Caura. Fue un estudio de tipo cualitativo con un enfoque social. Para recabar datos se seleccionó como grupo de investigación a los estudiantes de tercero y sexto grado de las secciones A, B y C respectivamente. El grupo total estuvo conformado por 228 estudiantes. Estos grupos fueron foco de observaciones, entrevistas semi estructuradas y recogida de datos demográficos. Luego de procesar los datos se concluyó que las estrategias empleadas por los docentes no poseen una orientación definida hacia el desarrollo de habilidades de pensamiento. Además, la técnica de pregunta como estrategia no tiene un sentido de profundización.

Por otro lado Vallejo (2011), en Ecuador, realizó una investigación que tuvo por objetivo aplicar y evaluar un programa para el desarrollo del pensamiento formal con estudiantes del décimo año de educación básica de la unidad educativa “Tumbaco” de la ciudad de Quito. El pensamiento formal se consideró compuesto por cinco esquemas: razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio. Fue una investigación cuantitativa de diseño experimental, en donde se determinaron dos grupos: uno control y uno experimental. Ambos fueron seleccionados con el 50% del total de los estudiantes de la sección A y D de décimo grado. Para recabar datos, se aplicó la prueba TOLT como pretest a ambos grupos. Posteriormente al grupo experimental, se aplicó el programa para el desarrollo del pensamiento formal, y al finalizar se aplicó el postest. Luego de procesar los datos se concluyó que no existe diferencia estadísticamente significativa en los resultados obtenidos en la prueba aplicada al grupo control y al grupo experimental. Sin embargo, se estableció que los estudiantes presentan serias debilidades tanto en la exactitud y precisión, como con los recursos verbales y conceptuales para la ejecución de tareas.

También Águila (2014) en España, pretendió determinar en qué medida las herramientas y el lenguaje de pensamiento crítico impactan en la vida de los alumnos de la Universidad de Sonara, además propuso la enseñanza de métodos, técnicas y estrategias que les

permitan desarrollar este pensamiento, según el modelo de Paul y Elder (como se citó en Águila, 2014). La investigación fue cuantitativa y cualitativa a través de un diseño exploratorio descriptivo. Se seleccionó una muestra de 127 estudiantes quienes estaban inscritos en el curso *Estrategias para aprender a aprender*. Para obtener los resultados se diseñó una prueba que mediría las variables de: elementos del pensamiento, estándares intelectuales, virtudes intelectuales, pensamiento egocéntrico. Así mismo, se consideró un artículo que exigiera poner en práctica las estrategias enseñadas. Luego de procesar los datos, de acuerdo a la deficiencia en los resultados, se concluyó que es necesario cambiar las estrategias de enseñanza-aprendizaje para desarrollar en los alumnos el pensamiento crítico y creativo.

Guzmán y Medina (2014) en Colombia, buscaron brindar a los estudiantes nuevas alternativas de aprendizaje a través de una propuesta de intervención que pretendió el desarrollo de habilidades básicas del pensamiento, en especial la habilidad de observación. Fue una investigación cualitativa que se basó en una metodología de investigación acción. Para recabar la información necesaria se utilizaron instrumentos como la entrevista semiestructurada, aplicada a docentes, la observación participante y el diario de campo. Todos los instrumentos fueron aplicados a los alumnos de nivel primaria, con la finalidad de verificar el desarrollo de habilidades de pensamiento orientados por el programa de Margarita de Sánchez, para posteriormente hacer una propuesta de intervención pedagógica. Luego de recabar la información se determinó que las estrategias propuestas por Margarita de Sánchez contribuyen significativamente en el desarrollo de las habilidades. Además, se observó que varios docentes implementaron estrategias concretas que permitieron el desarrollo de habilidades de pensamiento no como una consecuencia natural del aprendizaje sino como un fin del proceso.

En conclusión se observa que los anteriores investigadores se enfocaron en establecer y proponer estrategias a través de programas que permitan el perfeccionamiento de las habilidades de pensamiento en los estudiantes y evitar el desarrollo de las mismas como consecuencia natural de la adquisición de la información.

Para profundizar en esta investigación a continuación se desarrollan los principales conceptos relacionados con la misma.

1.1 COMPETENCIA

De acuerdo con Frade (2009) en 1991 los países miembros de la UNESCO, en busca de determinar cuál debería ser la educación de las nuevas generaciones del siglo XXI, establecieron una comisión de especialistas, académicos y políticos quienes trabajaron durante dos años, hasta presentar el informe titulado *La educación encierra un tesoro*. En él se describe que la educación debe enfocarse en *aprender a aprender*, como consecuencia de la imposibilidad de los niños y jóvenes para apropiarse de todos los conocimientos adquiridos. Además, el informe describe que el aprender a aprender se fundamenta en 4 pilares: aprender a hacer, aprender a conocer, aprender a vivir y aprender a ser. El informe también plantea que estos pilares se desarrollarán únicamente a través del perfeccionamiento de las competencias para la vida.

Según Gómez y Wagenaar, (como se citó en Achaerandio, 2010) en el 2001 por la necesidad de compatibilizar y comparar los objetivos y los resultados de la Educación Superior Europea, se reunieron gran parte de las Universidades de la Unión Europea para tratar la *Formación en Competencias*. Como resultado de esta reunión se publicó el *Proyecto Tuning* que buscaba consensuar y sintonizar las estructuras educacionales de enseñanza superior. En este proyecto se reúnen 30 núcleos esenciales de referencia llamados *Competencias genéricas*. Estas competencias son constructos que en sí mismos poseen contenidos, habilidades mentales, destrezas y actitudes. Asimismo fueron el objetivo clave del aprendizaje y de la *acreditación* para el intercambio de estudiantes en las universidades europeas.

Por otro lado, Frade (2009) explica que la UNESCO definió una competencia como “el conjunto de comportamientos socio afectivos, y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un empeño, una función una actividad o una tarea” (p. 83). Esto quiere decir que la competencia integra conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, capacidad de pensar, de resolver problemas y habilidades superiores de pensamiento.

Para Villa y Poblete (2010), las competencias son factores de superación individual y grupal que permiten desarrollar los recursos personales para integrarlos en las posibilidades del entorno. También la define como el buen desempeño en diversos

contextos basados en la utilización de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores.

Para Liceo Javier (2014) una competencia es “un sistema denso, complejo, integrado y dinámico de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales que un ser humano ha conseguido desarrollar a ciertos niveles de calidad; y que le hacen apto para resolver problemas y seguir aprendiendo (significa, funcional y permanentemente); esencialmente esos saberes hacen al sujeto capaz de realizarse como ser humano, como ciudadano y como trabajador persona, o en diversos oficios y tareas.” (p.8).

El mismo autor señala que toda competencia para ser desarrollada exige conocimientos, procesos y actitudes. Además de estos contenidos, también requiere el uso de habilidades de pensamiento como analizar, sintetizar, inducir, deducir, inferir, relacionar, resolver, entre otros.

También para Díaz Barriga y Hernández (2010) una competencia es la movilización de saberes de tipo declarativo, actitudinal y procedimental que se integran como respuesta ante situaciones o contextos reales. Una persona que manifiesta una competencia realiza procesos complejos que conllevan la toma de decisiones, elaboración de juicios, adopción de puntos de vista, que ocurren en situaciones específicas.

Por otro lado Pimienta (2007) define una competencia como una conjunción de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en un contexto determinado.

En resumen se puede definir que una competencia es un conjunto de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales que permiten al ser humano desarrollarse con efectividad en contextos específicos.

Liceo Javier (2014) también explica que las competencias se dividen en genéricas y específicas. Las genéricas son las competencias básicas o claves en las que todo ser humano tiene derecho a ser educado y que también son necesarias para alcanzar una vida digna. Mientras que las competencias específicas son aquellas que responden a cada área profesional.

El mismo autor expone que las competencias genéricas se clasifican en tres grandes grupos: competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas. Las primeras se

definen como herramientas que permiten al ser humano afinar y aumentar su éxito. Están relacionadas con las *funciones psicológicas superiores* formuladas por Vygotsky. En esta categoría se encuentra la resolución de problemas. Las interpersonales se refieren a la denominada inteligencia emocional y son las que hacen especial énfasis en los valores y actitudes. Finalmente las sistémicas son aquellas que permiten comprender cómo se relacionan las partes de un todo o un sistema. Estas necesitan que la persona haya desarrollado anteriormente las competencias genéricas y sistemáticas. Un ejemplo puede ser la competencia de liderazgo.

Por su parte Villa y Poblete (2010) también proponen una clasificación similar. Los autores explican que las competencias se agrupan en tres grandes categorías: competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas. Las primeras son consideradas como medios o herramientas para obtener un fin determinado y que a su vez se clasifican como cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas. Dentro de las metodológicas se encuentra la resolución de problemas.

1.2 COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Para Villa y Poblete (2010), un problema no es un conflicto que se resuelve con algoritmos, sino una cuestión que carece de solución predefinida. Además, es una tarea que despierta el interés provocando las ganas de resolverla dedicándole tiempo y esfuerzo. Por ello, cuando se ha resuelto, se produce una alta sensación de agrado y satisfacción.

En el desarrollo de esta competencia se presentan tres niveles de complejidad: el primero cuando se aplican conocimientos y métodos aprendidos en clase o libros, el segundo cuando se hace uso de la reflexión y la experiencia, usando el criterio personal, y un tercero cuando se es capaz de elaborar y proponer soluciones en temas no habituales, con los que no esté familiarizado. En resumen, de acuerdo con Villa y Poblete (como se citó en Liceo Javier, 2014) la competencia resolución de problemas es “identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva.” (p.28).

Según Liceo Javier (2014) la vida del ser humano se caracteriza por la presencia de problemas de todo tipo, grandes o pequeños, económicos, físicos, psicológicos entre otros. El problema es lo que sucede cuando se percibe una irregularidad o disfunción en el manejo de la realidad. Es la brecha que existe entre lo que es y lo que se quisiera que fuera. Un problema es una cuestión cuya solución no es evidente. Para resolver problemas bastan dos condiciones: determinar el problema y querer resolverlo.

Para Achaerandio (2010) un problema es una cuestión que no tiene solución evidente. Es una disfunción entre los objetivos propuestos y la realidad. La persona competente en la resolución de problemas sigue procesos como identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema, encontrándole una buena solución.

También Ortiz (2014) explica que un problema en matemática es un impase intelectual entre el estudiante y la tarea propuesta. Si la tarea es de tipo operativo, mecánico o memorístico se determina como un simple ejercicio. La tarea necesariamente debe exigir esfuerzo.

Según Santos (como se citó en Ortíz, 2014) existen dos tipos de problemas: los que están bien estructurados y se encuentran en los libros de texto y los que están mal estructurados que son parte de la vida diaria. Los primeros dan información necesaria para resolverlos mientras que los segundos no siempre dan información suficiente. Por otro lado de acuerdo con Frederickse (como se citó por Santos, citado en Ortíz, 2014) un tercer tipo de problema llamado estructurado, que requiere un pensamiento creativo para ser resuelto. Polya (como se citó por Santos, citado en Ortíz, 2014) de manera similar explica que los problemas pueden ser de dos formas:

- Problemas en los que se pide encontrar algo.
- Problemas en los que se desea probar algo.

Polya (1989) señala que en la solución de todo problema, hay un cierto descubrimiento. Por muy modesto que sea el problema que se plantea, si exige la curiosidad y pone en juego las facultades inventivas y además si se resuelve por los propios medios, se experimenta el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Esta experiencia en edad conveniente deja huella imperecedera en la mente y en el carácter. El mismo autor

también explica que el profesor de matemática que dedica mucho tiempo a ejercitar al alumno con operaciones rutinarias, matará el interés y no permitirá el desarrollo intelectual; habrá perdido la oportunidad de impactarle cognitivamente. Para Polya, resolver problemas es una escuela para formar la voluntad, debido a la perseverancia, buena actitud y esfuerzo que se requiere para solucionarlos.

De acuerdo al mismo autor existen 4 pasos para solucionar problemas:

1. Comprender el problema: Consiste en ver con claridad lo que se pide.
2. Concebir un plan: Luego de captar las relaciones que existen entre los elementos del problema con la incógnita se concibe el plan de ejecución.
3. Ejecutar el plan.
4. Visión retrospectiva: Volver atrás, luego de haber encontrado la solución. Es revisar y discutir la solución presentada.

Para Bruer (1995) el experto que busca resolver problemas relaciona los contenidos de la memoria en funcionamiento con reglas de producción de la memoria de largo plazo. Si no se encuentran enlaces el programa se detiene y la solución nunca llega. Además Bruer señala que se usan procesos básicos como comparar, crear símbolos y recuperar información de la memoria. Resolver un problema depende de la representación mental que se haya hecho y de los procesos elementales que se sigan para elaborar respuestas.

1.3 INTELIGENCIA

Gardner (2015) establece que la inteligencia es una facultad singular que se utiliza en cualquier situación en la que haya que resolver problemas o construir productos en un contexto cultural. También la define como una habilidad general que se encuentra en diferente grado en todos los individuos.

Por otro lado Ganskins y Elliot (2005) precisan que la inteligencia es el potencial para aprender y comprender, en donde el conocimiento juega un papel protagónico. Para tener una conducta inteligente es necesario pensar. También explican que la inteligencia se ve determinada por la calidad de las estructuras cognitivas de la mente.

Para Jimenez (2009) educar la inteligencia abarca los siguientes aspectos: conocerse a sí mismo, aceptando sus capacidades y limitaciones, plantearse proyectos y saber cómo

llevarlos a cabo, tener actitudes positivas, pensar coherentemente en términos lógicos, es decir, saber razonar conclusiones, adquirir el hábito de reflexionar, determinar y seguir un método de trabajo eficaz, saber resolver problemas, saber tomar decisiones, saber elegir en virtud de valores y finalmente saber adaptarse. Una persona que sabe pensar es aquella que sabe lo que quiere y sabe cómo conseguirlo. Con base a lo anterior, el mismo autor propone que el ser humano no puede limitarse a ser un receptor pasivo de la información, de acontecimiento o de noticias, sino que debe saber analizar, sintetizar y valorar la información. Es decir, pensar por sí mismo.

Para Jiménez, el pensamiento científico es un punto clave para desarrollar el pensamiento. Es decir toda persona que se acerca al mundo de la investigación científica aprende a aprender, entrenándose en el rigor del pensamiento a través de métodos y procesos fiables. La persona con mentalidad científica, no se conforma con el qué sino que se pregunta sobre el cómo y el porqué.

El desarrollo del pensamiento científico, conlleva la adquisición y potencialización de numerosos hábitos intelectuales. Se aprende a ser objetivo, imparcial, se evita prejuicios, se es ordenado mentalmente y se establecen relaciones lógicas para comprobar hipótesis y comunicar resultados.

Para desarrollar el pensamiento científico se debe practicar: La inducción, la deducción, la observación sistemática, la experimentación, el análisis con base a la historia y la analogía.

1.4 APRENDIZAJE

Para Ganskins y Elliot (2005), el aprendizaje “es un proceso socialmente mediado, basado en el conocimiento, que exige un compromiso activo por parte del estudiante que tiene como resultado un cambio en la comprensión.” (p. 74) Por tanto, aprender no solamente es un proceso sino también un producto. El aprender es un subproducto del pensamiento. El resultado del aprendizaje son estudiantes más competentes.

Las mismas autoras estipulan que se aprende pensando y que la calidad del resultado del aprendizaje está en la calidad del pensamiento. Así mismo señalan que se piensa sobre el conocimiento y que sin conocimiento no se puede pensar.

Por otro lado, Martínez (1995) propone que la educación no es un resultado sino un proceso. La escuela no debe informar, sino debe enseñar a procesar esta información. No solo se debe preparar intelectualmente, sino debe concientizarse al estudiante, de su inteligencia y la autonomía que esta le permite.

En este marco, los contenidos son piezas clave para el aprendizaje y la enseñanza. El reto consiste en ponerlos en el lugar que les corresponde: un medio para llegar a la correcta estructura de la persona. Los contenidos escolares se clasifican en:

1. Conceptuales: Se refieren a las operaciones mentales y la ayuda de funciones cognitivas que permita trabajar con precisión para alcanzar un concepto.
2. Procedimentales: Se refieren a acciones ordenadas a un fin.
3. Actitudinales: Se inclina al comportamiento o hábitos adquiridos de forma permanente y consciente.

Según Frade (2009), para que el individuo aprenda se necesita de un estímulo o un ambiente rico en estímulos o un conflicto cognitivo o algo interesante que sea significativo para la persona. Incluso un problema de la realidad del sujeto que le interese y que pueda transformar. De acuerdo a lo anterior, Dewey (como se citó en Frade, 2009) determinó que para lograr aprendizaje éste debe relacionarse con la vida, situado en contextos específicos que permitan desarrollar a los estudiantes conocimientos adquiridos

La misma autora explica que el aprendizaje es un asunto de interés para la semiósis. Esto quiere decir que para que exista aprendizaje, los alumnos deben ser capaces de construir símbolos que los representan y les den significado. Esto solo se logra cuando lo que se hace en el salón de clases les interesa, está vinculado a su contexto, les significa algo y tiene que ver con su vida.

Por su parte Ausubel (2002) propone una teoría sobre la asimilación del aprendizaje y la retención del carácter significativo. En ella expone que cada ser humano posee estructuras cognitivas únicas, que de acuerdo con Pimienta (2007) son la organización clara y estable del conocimiento. Estas estructuras son fruto de las experiencias previas de aprendizaje y son fundamento para el nuevo conocimiento.

De acuerdo con Pimienta, Ausubel explica que el aprendizaje se logra solo cuando las nuevas ideas se asimilan y retienen enlazándolas a conceptos ya disponibles en la estructura cognitiva que proporcionan anclas conceptuales, adquiriendo un significado específico y distinto. Ausubel también manifiesta que debido a que la estructura cognitiva de cada estudiante es única, también el aprendizaje y la creación de nuevos significados es única. Según el mismo autor citado por Pimienta (2007) la potencia de la estructura cognitiva del alumno facilita la adquisición, acomodación y retención del conocimiento.

Para explicar los procesos de asimilación y acomodación, Rivas (2007) expone que en la asimilación el ser humano toma del medio ambiente las estructuras existentes y que por el proceso de acomodación lleva a cabo ajustes, reajustes y modificaciones, adaptándolas a nuevas condiciones o situaciones. Esto significa que mediante la asimilación, los contenidos son incorporados a las estructuras cognitivas existentes y que la acomodación, gracias a la asimilación las estructuras cognitivas, se modifican ajustándose a la nueva adquisición, pero sin ser extinguidas. Si el elemento informativo no dispone del esquema mental que lo acoja, no se asimila. El mismo autor explica que no hay acomodación sin asimilación, ni asimilación sin acomodación. En relación con Ganskins y Elliot (2005), para Rivas (2007) la inteligencia es la asimilación del conocimiento a los esquemas ya existentes, ajustándolos a los nuevos elementos. En este sentido el desarrollo de la inteligencia es un proceso continuo y acumulativo.

Pimienta (2007) también propone que para Ausubel el aprendizaje comprende dos formas:

- a. Aprendizaje por recepción.
- b. Aprendizaje por descubrimiento.

Frade (2009) expone que según Ausubel la recepción consiste en la transmisión diluida de los contenidos, mientras que en el descubrimiento se espera que el estudiante reordene, transforme y la integre en una estructura cognitiva existente y la reorganicen o transformen de manera que cuando la necesiten puedan descubrir la relación que tiene con los eventos. De acuerdo con lo anterior, el aprendizaje se desarrolla porque el mediador genera ambientes estimulantes en los cuales el sujeto explora, experimenta, problematiza, investiga genera hipótesis y las resuelve.

Por otro lado Pimienta (2007) también señala que para realizar aprendizajes significativos se debe realizar el siguiente proceso:

- a. Se almacena la información.
- b. Se organiza.
- c. Se hace extensión y refinamiento.
- d. Se usa significativamente para lograr hábitos mentales.

Según lo anterior el aprendizaje exige que el estudiante reflexione activamente, pensando en enlaces, semejanzas y reconcilie diferencias o discrepancias en la información. Si el estudiante no se propone aprender, jamás lo hará. De igual modo si el nuevo conocimiento entra en conflicto con la estructura cognitiva o si no se conecta con ella, la información no se incorpora ni se retiene, es decir tampoco se aprende.

También el mismo autor establece tres variables que afectan el aprendizaje:

- a. Disponibilidad de ideas de afianzamiento pertinentes para la inclusividad, generalidad y abstracción.
- b. Grado en de las ideas discriminables en concepto y principio.
- c. Estabilidad de las ideas de afianzamiento.

1.5 ESTRATEGIAS Y HABILIDADES COGNITIVAS

Bruer (1995) propone que la ciencia cognitiva es el punto de partida para iniciar cambios sustanciosos en la educación. De ello explica procesos mentales que contribuirán a mejorar las prácticas en el salón de clases. A continuación se explican algunos de estos procesos.

Para Bruer toda la información que llega a los sentidos es procesada a través de la mente humana, utilizando un conjunto reducido de operaciones básicas que la manipula y la archivan en la memoria. Los psicólogos cognitivos afirman que la mente humana funciona con estructuras simbólicas llamadas representaciones mentales. Estas representaciones son construcciones de rasgos mentales únicos que permiten a la mente elaborar y ejecutar programas. Bruer denomina a este conjunto de construcciones, arquitectura cognitiva. Esta arquitectura tiene efecto determinante en el aprendizaje y en el comportamiento de los estudiantes.

El mismo autor explica que la información del mundo exterior entra por los sistemas sensoriales. Una parte llega a la memoria “funcionante” en donde se procesa y luego se almacena o archiva en la memoria de largo plazo. Ahí estará disponible para utilizarla en el futuro.

Para Bruer (1995) la memoria funcionante es un término que los psicólogos usan para referirse a los recursos cognitivos que se emplean para realizar operaciones mentales y para recordar los resultados durante períodos cortos de tiempo. Esta memoria tiene todas las estructuras simbólicas activas y disponibles para procesar en cualquier momento la información, además guarda una copia interna del estado actual. En ella entra la información, se codifica y también se recuperan estructuras simbólicas de la memoria de largo plazo. Su tarea es combinar y procesar la información de la memoria de largo plazo con la nueva información. En consecuencia produce estructuras para almacenar en la memoria de largo plazo o para dar órdenes al sistema motor como hacer o decir algo.

Bruer también expone que la memoria funcionante tiene capacidad limitada. Según George Miller (como se citó en Bruer, 1995) solamente puede llevar siete grupos de información durante cortos períodos de tiempo. Si se llena su capacidad, cuando entra nueva información borra parte de la existente. Según Bruer esta memoria es un cuello de botella del sistema cognitivo; de tal manera que las habilidades de pensamiento, la resolución de problemas y el aprendizaje dependen de lo bien que se maneje este recurso.

Por otro lado Bruer (1995) explica que la memoria a largo plazo sirve para almacenar la información. También es la reserva permanente de conocimiento y habilidades. Aunque se cree que tiene capacidad ilimitada, el mismo autor explica que el rasgo más importante de esta memoria para el aprendizaje es su organización interna. En esta memoria se unen los ítems o grupos de información en redes de información llamadas estructuras asociativas, que influyen poderosamente en la manera que se interpreta y cómo se recuerda lo que se percibe. Estas estructuras se llaman conocimientos previos y son tan intensos que señalan cómo el estudiante interpreta la educación escolar determinando lo que pueden aprender. Toda escuela que ignore los conocimientos previos en el

aprendizaje será inefectiva. Esta memoria también es poderosa para organizar y desarrollar las habilidades y conocimientos.

Bruer (1995) explica que la memoria a largo plazo aparece en diferentes maneras:

- Memoria declarativa: que es la que se recupera de manera consciente. En sí misma posee dos sistemas:
 - Memoria episódica: es el sistema para recordar hechos específicos.
 - Memoria semántica: es el sistema para recordar hechos generales y el significado de palabras.
- Memoria no declarativa: es la que no se recupera de manera consciente. En esta memoria se encuentran las habilidades motrices, habilidades perceptuales y habilidades cognitivas. Es la memoria para los procedimientos. Por ejemplo en el proceso de lectura no se percibe conscientemente como los signos que hay se convierten un texto con sentido, sin embargo se ponen en marcha habilidades cognitivas motrices y perceptuales.

Para Bruer (1995) los rasgos de las memorias son responsables de los puntos fuertes y débiles de la mente humana. Tanto en la memoria funcionante, como en la memoria de largo plazo se llevan a cabo operaciones mentales denominadas habilidades cognitivas o habilidades de pensamiento.

Achaerandio (2014) establece que las habilidades de pensamiento son capacidades que constituyen el *saber pensar*, y que por lo tanto integran la competencia de pensamiento. No obstante, todas las demás competencias exigen habilidades de pensamiento para su desarrollo. Una habilidad de pensamiento es una operación mental, interna, no observable, que precede al procedimiento.

Martínez (1995) explica que el alumno posee capacidades que permiten el desarrollo personal y que además deben dirigir el objeto de la educación escolar y servir para determinar el ámbito de las finalidades educativas propuestas. Estas capacidades se clasifican en cuatro categorías:

1. Cognitivas, también llamadas funciones mentales.
2. Afectivas.

3. Comunicativas.
4. De interacción social.

Por su parte Ganskins y Elliot (2005), determinan que el aprendizaje es un proceso activo del pensamiento del alumno y para que este se realice necesita de herramientas de pensamiento. Si éste decide no participar, el aprendizaje no se realiza. Por evidente que sea para los adultos, parece no comprensible para los alumnos. Por otro lado, afirman que en la actualidad se hacen valiosos esfuerzos por convencer al alumno en mantener la mirada fija en el contenido, tratándole de disponer para el aprendizaje. Sin embargo, participar de su propio aprendizaje exige la regulación y orquestación de muchos factores como motivación, creencias, conocimientos previos, habilidades y estrategias. Además, el alumno debe ser capaz de controlar el avance y emplear habilidades y estrategias, así como otros recursos mentales para cumplir con sus metas. Aprender en esta dimensión, significa que el alumno manipule mentalmente el conocimiento. Sin un compromiso activo, no se registra una experiencia significativa de aprendizaje.

Las mismas autoras, expresan que el procesamiento de la información, para producir aprendizajes se lleva a cabo gracias a las denominadas herramientas mentales. Así como las herramientas son necesarias para realizar cualquier operación, así mismos la herramientas del pensamiento son necesarias para producir pensamiento. Estas herramientas son utilizadas de acuerdo a la tarea que se ejecuta. Por ejemplo para resolver un problema, se utilizará el análisis, síntesis, comparación, evaluación entre otras. Si no existen herramientas de pensamiento, entonces no habrá pensamiento. Una categoría más elevada es la metacognición; ésta se lleva a cabo cuando existe un pensamiento sobre su propio pensamiento, conciencia y el dominio que se tiene del mismo. Pensar requiere de procesos mentales como centrar la atención, recoger la información y posteriormente recordarla. Ganskings y Elliot (2005) han catalogado los procesos anteriores en procesos más específicos a los que les denominan *estrategias*, con el fin de hacerlas más fáciles de enseñar y comprender en los salones.

De acuerdo con Raths, Wassermann, Jonas y Rothstein (como se citó en Ganskings y Elliot, 2005) las estrategias cognitivas incluyen comparar, resumir, clasificar, interpretar, crítica, buscar presupuestos, formar imágenes, organizar datos, recordar, formular

hipótesis, aplicar hechos y principios a situaciones nuevas y tomar decisiones. También otros investigadores señalan que resolver conflictos, evaluar, poner a prueba, usar procesos fijos, analizar, generalizar, trazar analogías, establecer series, deducir e inducir, también son procesos mentales.

Los psicólogos cognitivos refieren que las habilidades o estrategias para procesar la información, son parte de la definición del pensamiento. En la misma línea, Pressley (como se citó en Ganskings y Elliot, 2005) refiere que el pensamiento competente es una combinación de estrategias, metacognición y conocimiento.

Para Frade (2009), Cizek explica que el cambio que surge como resultado de la experiencia individual en la construcción activa del conocimiento y el procesamiento de la información que no es una consecuencia natural de la maduración o desarrollo intelectual, es el aprendizaje. El aprendizaje es una consecuencia del pensamiento. Si el sujeto no piensa, no aprende. Para poder comprender la información el sujeto debe usar estrategias en su pensamiento, para comprenderlo, analizarlo, explicarlo, proponer y actuar sobre el objeto de conocimiento.

La misma autora expone que existe una relación entre conocimiento y habilidad de pensamiento. El conocimiento produce habilidad y la habilidad más conocimiento. Para desarrollar una competencia se requieren habilidades de pensamiento. Las habilidades de pensamiento son operaciones o procesos mentales que se realizan para actuar sobre un estímulo determinado. Las habilidades de pensamiento son de tres tipos: funciones ejecutivas, habilidades de pensamiento micrológicas y macrológicas.

En resumen, se observa con claridad que las personas que aprenden, piensan y resuelven problemas con éxito son estratégicas. En consonancia con Jimenez (2009), una persona que es capaz de utilizar estrategias para cumplir sus metas, posee alto nivel de inteligencia.

Ganskings y Elliot (2005) proponen una clasificación de las estrategias cognitivas, cuya categorización incluye también los procesos de metacognición:

1. Centrar la atención: Establecer propósitos, distribuir la atención, definir problemas y establecer metas.

2. Recoger información: Observar y formular preguntas.
3. Ensayar: Subrayar, iluminar, inventar recursos mnemotécnicos.
4. Recordar: Activar el conocimiento previo, almacenar y recordar.
5. Analizar: Identificar atributos y componentes, relaciones y modelos, ideas principales.
6. Elaborar / generar: Elaborar imágenes mentales, parafrasear, resumir, describir, inferir y predecir.
7. Organizar / integrar: Representar gráficamente, comparar, clasificar, poner en orden y cambiar la forma.
8. Evaluar: Evaluar críticamente la coherencia y compatibilidad, establecer normas y verificar.
9. Monitorear: Autocuestionamiento y paráfrasis.
10. Hacerse cargo de los factores afectivos y de motivación.

Marzano y otros (como se citó en Ganskings y Elliot, 2005) presenta la siguiente clasificación:

1. Habilidades para centrar la atención (atender a fragmentos seleccionados de información e ignorar otros)
 - Definir problemas: clarificar necesidades, discrepancias o situaciones intrigantes.
 - Establecer metas: establecer la orientación y el propósito.
2. Habilidades de recolección de información (traer a la conciencia los datos importantes necesarios para el procesamiento cognitivo)
 - Observar: obtener información por medio de uno o más sentidos.
 - Formular preguntas: buscar nueva información por medio de la indagación.
3. Habilidades de memorización (almacenar y recuperar información)
 - Codificar: almacenar información en la memoria de corto plazo.
 - Recordar: recuperar información de la memoria a largo plazo.
4. Habilidades de organización (disponer la información para que pueda utilizarse con más eficacia)
 - Comparar: advertir similitudes y diferencias entre entidades.

- Clasificar: agrupar y etiquetar entidades sobre la base de sus atributos.
 - Ordenar: ubicar entidades en una secuencia según un criterio dado.
 - Representar: cambiar la forma pero no la sustancia de información.
5. Habilidades de análisis (clarificar la información existente examinando las partes y relaciones)
- Identificar atributos y componentes: determinar características o partes de algo.
 - Identificar relaciones y modelos: reconocer las formas en que los elementos están relacionados.
 - Identificar ideas principales: identificar el elemento central, por ejemplo, la jerarquía de ideas clave en un mensaje o línea de razonamiento.
 - Identificar errores: reconocer falacias lógicas y otros errores y, cuando fuera posible corregirlos.
6. Habilidades generativas (producir nueva información, sentido o ideas)
- Inferir: ir más allá de la información disponible para identificar lo que razonablemente puede ser verdad.
 - Predecir: anticipar los acontecimientos que siguen o el resultado de una situación.
 - Elaborar: explicar agregando detalles, ejemplos u otra información importante.
7. Habilidades de integración (conectar y combinar información)
- Resumir: combinar información eficientemente en una afirmación cohesiva.
 - Reestructurar: cambiar estructuras de conocimiento existentes para incorporar nueva información.
8. Habilidades de evaluación (evaluar la razonabilidad y calidad de las ideas)
- Establecer criterios: establecer parámetros para hacer juicios.
 - Verificar: confirmar la precisión de la afirmación.

De la misma manera, Weinstein y Mayer (como se citó en Ganskings y Elliot, 2005) presentan otra clasificación:

1. Estrategias básicas de ensayo: repetir los nombres de los ítems en una lista ordenada.
2. Estrategias complejas de ensayo: copiar, subrayar o sombrear el material.
3. Estrategias básicas de elaboración: elaborar una imagen mental u oración vinculando los ítems en cada par, como un estado y un producto que produce.
4. Estrategias complejas de elaboración: elaborar una imagen mental u frase vinculando los ítems en cada par, como un estado y un producto que produce.
5. Estrategias organizativas básicas: agrupar u ordenar los ítems que se estudiarán de una lista o una sección de prosa.
6. Estrategias organizativas complejas: delinear un texto o establecer una jerarquía.
7. Estrategias de monitoreo de la comprensión: controlar las fallas de comprensión, como cuestionarse a sí mismo.
8. Estrategias afectivas y de motivación: estar alerta y relajado para ayudar a superar la ansiedad de las pruebas, reducir las distracciones externas, utilizar la atención del pensamiento para impedir que los pensamientos aparten la atención de la tarea que se está realizando.

En resumen, Ganskings y Elliot (2005) señalan que aprender es un proceso de cambio socialmente mediado que implica la construcción del sentido. En esta construcción se utilizan conocimientos previos de contenido y conocimientos de cómo aprender. El aprendizaje se ve facilitado por la motivación y un concepto positivo de sí mismo. El aprendizaje debe ser activo e implica muchos esfuerzos.

Además, los mismos autores establecen que el proceso mental usado en el aprendizaje es el pensamiento. Éste a su vez se ve afectado por disposiciones, conocimientos y el uso de habilidades y estrategias cognitivas y metacognitivas. En general el pensamiento depende de los procesos básicos mentales como la atención, observación y discriminación. A estos procesos se les llama habilidades, herramientas o estrategias cognitivas.

1.5 DESARROLLO COGNITIVO DEL ADOLESCENTE

De acuerdo con Liceo Javier (2014), la estructura y organización del pensamiento en el ser humano inicia muy pronto cuando en etapas y períodos sucesivos cuando se dan las

condiciones favorables para su buen desarrollo. Al respecto, de acuerdo a Liceo Javier, Piaget propone cuatro etapas para describir el proceso evolutivo cognitivo: Etapa sensorio-motora, que inicia desde el nacimiento hasta los 2 años aproximadamente, etapa pre-operacional, que abarca desde los 2 a los 7 años, etapa operaciones concretas, establecida desde los 7 a los 12 años y la etapa de operaciones formales, desde los 12 años en adelante.

El mismo autor propone que toda competencia debe ser desarrollada en distintos niveles de expertaje de acuerdo con las etapas expuestas. A continuación se describen las últimas tres etapas del desarrollo cognitivo:

1. Etapa pre-operacional: En esta etapa el niño desarrolla un sistema de símbolos para representar a personas, objetos, lugares, realidades entre otros. También se le llama la fase de las imitaciones. El niño se inclina por imitar gestos, sonidos, acciones, entre otros. Es el tiempo del juego y la creatividad. Es el predominio del pensamiento simbólico o el de las representaciones. Esta etapa permite desarrollar habilidades de pensamiento como identificar elementos de un todo, descubrir diferencias y semejanzas, hacer sencillas evaluaciones; además, se adquiere la competencia de lectura comprensiva y escritura. Esta etapa es la base para saber pensar.

Esta también es la etapa del egocentrismo. Para el niño es muy difícil ponerse en el lugar de otros; no reparan en lo que dicen y se rigen por perfectos monólogos. Por otro lado, en esta edad la llamada memoria de trabajo del niño es muy limitada; es capaz de retener simultáneamente muy pocos datos y aún no realiza las llamadas operaciones mentales por lo que su competencia de pensamiento aún no puede ser claramente evaluada.

2. Etapa operaciones concretas: En esta etapa, debido a que los niños ya han ampliado su memoria de trabajo, ahora son capaces de realizar algunas operaciones mentales. Logran hacer ciertas integraciones de sus representaciones y esquemas mentales de las cosas y de los hechos. Esto les permite hacer clasificación y manejo del número. Además, también son capaces de comprender el principio de conservación porque ya pueden descentralizar. En

otras palabras son capaces de sacar conclusiones, tomando en cuenta diferentes enfoques de una situación. Por ejemplo, puede determinar que el agua de un vaso puesta en otro recipiente es la misma cantidad. A pesar de esto, aún no pueden manejar ideas abstractas, en un sentido estricto.

3. Etapa operaciones formales: El joven en esta etapa ya puede dominar ideas abstractas, pues ya está dotado del pensamiento hipotético-deductivo. Su pensamiento le permite establecer hipótesis y llegar a probarlas por medio de la experimentación o por medio de operaciones mentales. Su desarrollo en el razonamiento le permite resolver problemas en distintas áreas tanto científicas como humanísticas. De acuerdo con Piaget, citado por Liceo Javier (2010) el pensamiento del adolescente parte de la teoría a la realidad, permitiéndole sacar síntesis única de lo posible y necesario. Al respecto Vygotsky, establece que el joven solo puede llegar a esta etapa si influyen armónicamente tres variables:
 - Un buen desarrollo de estructuras neuronales, a través de una correcta alimentación.
 - Un saludable ambiente social.
 - Oportunidades para experimentar.

De acuerdo a lo anterior, el niño que presentó serias dificultades en cualquiera de los factores antes mencionados, no ha desarrollado todas las habilidades cognitivas que le permitirían alcanzar niveles altos en las competencias de pensamiento y en la resolución de problemas.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad los avances psicopedagógicos han provocado un enfoque diferente a la educación. El estudiante que más sabe no siempre es el que mejor se desempeñará laboralmente. Los grandes esfuerzos de los centros de investigación educativa, manifiestan la importancia el tema educativo en la sociedad.

Pese a numerosos esfuerzos, los resultados académicos en la mayoría de centros educativos no son los más esperados. En el Colegio Capouilliez, se han efectuado diferentes acciones para medir el avance en el aprendizaje de los estudiantes. En el caso de matemática, las acciones se han centrado en la solución de problemas. En este contexto, de acuerdo con las observaciones de los profesores de matemática y a los resultados obtenidos en las diferentes evaluaciones de resolución de problemas, se evidencia dificultad para comprender, resolver y evaluar situaciones problemáticas, además un ritmo lento en el aprendizaje de los contenidos programáticos, incluso indicios de frustración, desmotivación y desinterés por parte de los estudiantes. Ante esta situación, los docentes preocupados por el aprendizaje de los alumnos, han realizado diferentes esfuerzos para determinar la causa de estas debilidades. De acuerdo con estas percepciones, se establecieron 5 posibles causas: Debilidad en presaberes, falta en el desarrollo de estrategias cognitivas para asimilar y procesar la información, poco entrenamiento en la resolución de problemas, falta de dominio del tema propuesto, factores emocionales, contextos ambientales y debilidad en el dominio de la voluntad.

De acuerdo con Ausubel (2002) sin estructuras cognitivas previas, el conocimiento no es significativo. En un porcentaje de la población del grupo de estudiantes de 9°, la competencia de resolución de problemas se ve limitada cuando por causa de procesos aritméticos necesarios para la resolución, estos no son recordados de manera oportuna. Aunado a esto, la falta de desarrollo en la competencia y la acostumbrada memorización de procesos algorítmicos, han sido un punto importante en el nivel alcanzado de la resolución de problemas.

Los contextos ambientales, principalmente los familiares y las dinámicas sociales escolares, más la debilidad en la voluntad, propia de la adolescencia y los factores

actitudinales, como los naturales cambios de humor también han determinado, aunque no de manera determinante, el nivel alcanzado la competencia de resolución de problemas.

De las observaciones anteriores, llama especial atención el desarrollo en las habilidades cognitivas. Dichas habilidades que se definen como herramientas de pensamiento que permiten asimilar y procesar la información, son el fundamento para solucionar problemas. Cuando se presenta un desequilibrio cognitivo, la mente del individuo busca operar la información, a través de procesos mentales propios del pensamiento; sin embargo, cuando no se cuenta con las herramientas suficientes, se corre el riesgo de un bloqueo mental, trayendo consigo una desmotivación y frustración natural. En el Colegio Capouilliez, con los alumnos de 9° grado, se ha notado una creciente declinación para la solución de problemas. De acuerdo a las entrevistas con los estudiantes, uno de los focos del problema se encuentra en el cómo comprender, qué hacer y cómo evaluar la información del problema.

Aunque la situación en esencia no es alarmante, de acuerdo a este escenario, los estudiantes de 9° grado del Colegio Capouilliez en los próximos ciclos sí podrían presentar altos índices de reprobación, padecimientos académicos en el grado inmediato superior, principalmente en los temas relacionados con modelos matemáticos. Así mismo, este pronóstico puede producir altos grados de frustración, desmotivación y desinterés, que sin lugar a dudas influirá negativamente en la actitud de los estudiantes, con respecto al curso de matemática. Esta misma actitud también puede producir obstrucción en los procesos de aprendizaje convirtiendo los temas algorítmicos en el único aprendizaje temporal adquirido por los estudiantes.

Muchos de estos efectos se ponen claramente de manifiesto en el grupo de estudiantes que reciben el curso de nivelación de matemática al finalizar el ciclo escolar. Estos alumnos reúnen muchas condiciones que desfavorecen el aprendizaje de la matemática. Es por ello que representan una población idónea de investigación y acción para fortalecer las debilidades antes mencionadas.

Por todo lo anterior descrito, y con el fin de fortalecer la competencia de Resolución de Problemas en los estudiantes de 9° grado del curso de nivelación de matemática, se plantea responder a la interrogante:

¿Qué tan efectiva es la enseñanza de estrategias para desarrollar habilidades de pensamiento dentro de la asignatura de Matemática, para incrementar la competencia de resolución de problemas en alumnos de 9° grado?

2.1 OBJETIVOS

Objetivo general:

Establecer la incidencia de la enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas dentro del curso de nivelación de matemática, en la competencia de resolución de problemas con alumnos de 9° grado.

Objetivos específicos:

- Determinar el nivel de la competencia de resolución de problemas de los estudiantes de 9° grado en el curso de nivelación de matemática, distribuidos en una sección para el grupo control y otra para el grupo experimental, a través de una prueba diseñada para el efecto.
- Aplicar un programa de enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas al grupo experimental.
- Determinar el nivel de la competencia de resolución de problemas de los estudiantes de 9° grado en el curso de nivelación de matemática, en el grupo control y en el grupo experimental luego de haber intervenido con el programa de estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas, a través de un post-test.
- Comparar resultados del pre-test y post-test entre el grupo control y el grupo experimental, para determinar la diferencia estadística.

2.2 HIPÓTESIS

Es efectiva la enseñanza de estrategias para desarrollar habilidades cognitivas dentro del curso de nivelación de Matemática, con el fin de incrementar la competencia de resolución de problemas en alumnos de 9° grado.

No es efectiva la enseñanza de estrategias para desarrollar habilidades cognitivas dentro del curso de nivelación de Matemática, con el fin de incrementar la competencia de resolución de problemas en alumnos de 9° grado.

H₁ Existe diferencia estadísticamente significativa a un nivel de 0.05, en el nivel alcanzado de la competencia de resolución de problemas en Matemática, entre grupo experimental y el grupo de control, en el pretest.

H₁₀. No existe diferencia estadísticamente significativa a un nivel de 0.05, en el nivel de la competencia de resolución de problemas en Matemática, entre el grupo experimental y el grupo de control, en el pretest.

H₂. Existe diferencia estadísticamente significativa a un nivel de 0.05, en el nivel de la competencia de resolución de problemas en Matemática, entre el pretest y el posttest del grupo experimental.

H₂₀. No existe diferencia estadísticamente significativa a un nivel de 0.05, en el nivel de la competencia de resolución de problemas en Matemática, entre el pretest y el posttest del grupo experimental.

H₃. Existe diferencia estadísticamente significativa a un nivel de 0.05, en el nivel de la competencia de resolución de problemas en Matemática, del grupo control, entre el pretest y el posttest.

H₃₀. No existe diferencia estadísticamente significativa a un nivel de 0.05, en el nivel de la competencia de resolución de problemas en Matemática, del grupo control, entre el pretest y el postest.

H₄. Existe diferencia estadísticamente significativa a un nivel de 0.05, en el nivel de la competencia de resolución de problemas en Matemática, del grupo control, entre el pretest y el postest, luego de intervenir con la enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas.

H₄₀. No existe diferencia estadísticamente significativa a un nivel de 0.05, en el nivel de la competencia de resolución de problemas en Matemática, del grupo control, entre el pretest y el postest, luego de intervenir con la enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas.

2.3 VARIABLES

2.3.1 Variable independiente

- Estrategias para el desarrollo de las habilidades cognitivas.

2.3.2 Variable dependiente

- Competencia de resolución de problemas.

2.3.3 Variable controlada

- Institución Educativa: Colegio Capouilliez.
- Grado escolar: 9° grado de Educación básica.
- Curso: Matemática.
- Grupos elegidos en el curso de nivelación: Sección A y B

2.3.4 Variables no Controladas:

- Motivación intrínseca por el aprendizaje.
- Interés por el curso.

- Contextos ambientales de los estudiantes.
- Asistencia a las clases.

2.4 DEFINICIÓN DE VARIABLES

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES

V.I. Estrategias para el desarrollo de las habilidades de pensamiento

De acuerdo Gaskins y Elliot (2005) “las personas que aprenden, piensan y resuelven problemas son estratégicas” (p. 86).

Para las mismas autoras, el aprendizaje exige el uso de habilidades y estrategias de procesos. Las estrategias son los pensamientos y acciones que influyen en cómo se procesa la información. Mientras que las habilidades son procesos cognitivos aprendidas que se convierten en automáticas en los estudiantes competentes y que además son aplicadas de manera inconsciente. Estas permiten facilitar la adquisición y producción de conocimiento. Los términos, estrategias y habilidades categorizan las operaciones mentales.

De acuerdo con Gaskins y Elliot (2005) “las estrategias son los pensamientos y conductas que influyen en cómo uno procesa información, y las habilidades son procesos mentales inconscientes y automatizados.” (p. 90)

Por otro lado Gaskins y Elliot (2005) también clasifican las estrategias cognitivas en una lista denominada estrategias *centrales*. Estas son las que todos los buenos alumnos saben cómo poner en práctica de manera autónoma para procesar con éxito la información. Éstas, exigen un compromiso activo en el estudiante para construir sentido, comprender y recordar conceptos, así como monitorear las variables de tarea, persona y entorno. Además, ésta lista *central* está compuesta por estrategias cognitivas y metacognitivas.

V.D. Competencia resolución de problemas

“Identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva” (Villa y Poblete, 2010, p. 142).

DEFINICIÓN OPERACIONAL

V.I. Estrategias para el desarrollo de las habilidades cognitivas

En esta investigación se entenderá como estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas al conjunto de actividades guiadas que harán que el estudiante aprenda a procesar la información que permitirá resolver problemas. Es el conjunto de acciones conscientes, que el estudiante utilizará para analizar-sintetizar, relacionar, resolver y evaluar la información procesada de una situación problema. Dentro de las estrategias cognitivas que se trabajarán están:

Estrategias para alcanzar el sentido y recordarlo:

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | Explorar la información | Consiste en echar una mirada general al problema. Leer rápidamente datos y dibujos con el fin de indagar la información. |
| 2. | Acceder al Conocimiento previo. | Es recordar la información que servirá para solucionar el problema. Es acudir a la experiencia previa que permitirá una solución más eficaz del problema. Es preguntarse ¿Qué tema debo saber para solucionar el problema? El conocimiento previo servirá como base para la resolución del problema. Sin conocimiento previo es improbable la solución de la situación. |
| 3. | Lectura comprensiva.
(Seleccionar ideas importantes) | Es realizar una lectura pausada de la situación problema con el fin de comprender el escenario. Para ello se utilizan técnicas propias de una lectura comprensiva. Se busca seleccionar y evaluar los argumentos más importantes. Se |

		aconseja releer el problema cuantas veces sea necesario hasta lograr una comprensión profunda.
4	Clasificar la información.	Consiste en la selección, agrupación y catalogación de datos e información relevante para la solución del problema.
5	Organizar la información.	Consiste en hacer esquemas, gráficos, listas, tablas, entre otros que sirvan para presentar de manera más clara la información.
6	Comparar	Es establecer similitudes y diferencias entre las experiencias previas y la nueva situación problema.
7	Crear imágenes mentales	Es hacer una imagen mental de la situación problema. Si la imagen se percibe borrosa, no se ha logrado la comprensión. Esta estrategia sirve para autoevaluar el nivel de comprensión de la situación problema.
8	Parafrasear o resumir el problema.	Consiste en enunciar la sustancia del problema con sus propias palabras.
9	Elaborar Analogías	Es pasar el problema a otro contexto con el fin de evaluar la comprensión. Es inventar un problema parecido. Es contarse a sí mismo las ideas presentadas.
10	Predecir y formular hipótesis	Luego de explorar, recordar conocimientos previos y leer comprensivamente se hará una suposición sobre el problema: Este problema se puede solucionar con... La solución del problema podría realizarse como... Además se debe establecer un propósito: Quiero averiguar...
11	Hacer inferencias	Consiste en combinar el conocimiento previo con la nueva información para predecir un posible resultado. Conviene

dejarlo anotado para evaluar su veracidad después de resolver el problema.

12 Monitorear el avance. Evaluar.

Se refiere a confirmar las predicciones. Es identificar brechas en la comprensión o conocimiento y tomar decisiones para cambiar de estrategias. Es rellenar las grietas de comprensión, revisando la relación entre la información presentada en el problema y la respuesta alcanzada.

Este conjunto de acciones serán modeladas, en una sección de 9° grado del curso de nivelación de matemática, a través de la resolución de problemas de razonamiento, en sesiones diarias de 30 minutos durante los períodos de clase del curso.

V.D. Competencia resolución de problemas

En esta investigación se entendió como competencia de resolución de problemas a la capacidad del estudiante de emplear automáticamente sus habilidades cognitivas a través del uso consiente de estrategias que le faciliten procesar la información de una situación problema. El nivel de esta competencia fue medido a través de una rúbrica construida a partir de las habilidades cognitivas fundamentales empleadas para la solución de problemas: analizar-sintetizar, relacionar, resolver y evaluar.

2.6 ALCANCES Y LÍMITES

La enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas se realizó dentro de los períodos de clase del curso de nivelación de matemática de una sección de 9° grado del Colegio Capouilliez. Esta mediación abarcó estudiantes entre 14 y 15 años de edad, de sexo masculino y femenino. Los resultados obtenidos aplicarán únicamente a este grupo de estudiantes y a estudiantes con condiciones y características similares.

2.7 APORTES

Con los resultados de esta investigación se pretendió que los estudiantes del curso de nivelación de matemática redescubrieran sus habilidades numéricas a través del dominio de conceptos sobre el procesamiento de la información, estrategias para el efecto y

capacidad para resolver problemas de tipo estructurado. Además se buscó evaluar el programa con el fin de proponer a los docentes de nivel medio de matemática enseñar estrategias de *aprender a aprender* para aumentar la competencia de resolución de problemas. De esta manera producir altos índices de autonomía, autogobierno y motivación por parte de los estudiantes. Así mismo se utilizará como fundamento para presentar nuevas propuestas a las autoridades del Colegio con programas que permitan mejorar el aprendizaje de los estudiantes en matemática. También se buscó que el programa de enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas no solo impacte a los estudiantes de 9° grado sino a los estudiantes de toda la primaria y secundaria en el área de matemática. Por otro lado los resultados servirán de referencia para otros establecimientos que quieran aplicar el programa. Bajo este argumento también se considera un estudio base para fundamentar posibles investigaciones a nivel nacional.

III. MÉTODO

3.1 SUJETOS

Para realizar esta investigación se utilizaron dos secciones establecidas de 9° grado (sección A y sección B) del curso de nivelación de Matemática del Colegio Capouilliez de Guatemala. Ambas secciones contaron con 19 estudiantes, conformado por hombres y mujeres. Estos eran estudiantes que obtuvieron notas finales menores de 70 puntos en la asignatura durante el año y que además presentaron diferentes debilidades en la clase de matemática. Fueron estudiantes que recibieron un seguimiento académico especial en el ciclo escolar y que sin embargo no lograron solventar las brechas de conocimiento en el área de matemática. Además se observó que ambos grupos presentan niveles considerables de desmotivación y en algunos casos actitudes poco favorables para el aprendizaje. El grupo total oscila entre las edades de 15 a 16 años. De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2006) el muestreo es de tipo no probabilístico, puesto que la selección de la muestra se determinó a través de un proceso en el que no todos los sujetos tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

Grupos	Hombres	Mujeres	Número de estudiantes	Porcentaje sobre el total
Noveno Grupo Control	10	8	18	50%
Noveno Grupo Experimental	7	11	18	50%

El Colegio Capouilliez es un colegio laico con una trascendencia de 92 años. Labora en jornada matutina con estudiantes de ambos sexos desde kínder hasta Bachillerato en ciencias y letras. Un gran porcentaje de los estudiantes graduandos han cursado toda su vida escolar en el Colegio. Cada unidad académica posee un Coordinador de área y cada nivel posee un Coordinador respectivo. El Colegio es conducido por la Dirección General y las Coordinaciones Generales, de acuerdo al organigrama del mismo.

3.2 INSTRUMENTO

Para evaluar el nivel alcanzado en la Competencia de Resolución de Problemas, se utilizó un examen con cinco problemas, propuestos por el investigador y validado por 2 expertos en el área de matemática. Estos problemas fueron escogidos en la línea de entrenamiento para el Programa de Olimpiadas del Colegio, extraídos del sitio web de las Olimpiadas Mexicanas de Matemática. Para evaluar la competencia de resolución de problemas se utilizó una adecuación de la rúbrica de Villa y Poblete (2010) propuesta en la investigación de Ardón (2012). El punteo se describió de acuerdo al dominio de las habilidades cognitivas fundamentales para la resolución de problemas, descritas en Liceo Javier (2014). Estas habilidades son: analiza-sintetizar, comparar, resolver y evaluar. Éstas fueron desarrolladas a través de las estrategias cognitivas propuestas en esta investigación.

3.3 PROCEDIMIENTO

- Luego de evidenciar una debilidad en la competencia de resolución de problemas en los alumnos 9° grado; y haber analizado las posibles causas de la situación, se determinó que la principal causa radica en el nivel no adecuado del desarrollo de habilidades cognitivas que les sirven como herramientas mentales para enfrentar y solucionar problemas.
- Con el permiso correspondiente a las autoridades del Colegio se eligieron dos secciones de 9° grado del curso de nivelación de matemática.
- Se diseñó un test y se validó por expertos, con el fin de medir el nivel alcanzado en la competencia de resolución de problemas.
- Se aplicó el pretest a ambas secciones de 9° grado para determinar el nivel en la competencia de resolución de problemas. El análisis estadístico se realizó utilizando medidas de tendencia central y t de student.
- Se estableció la sección A, como grupo experimental y la sección B, como el grupo control, ambos de 9° grado. En el grupo experimental se intervino enseñando estrategias para el desarrollo de habilidades de cognitivas, especialmente las relacionadas con la competencia de resolución de problemas. La intervención se

realizó dentro de los períodos de clase del curso de nivelación durante el mes de noviembre.

- Se aplicó un post test a ambos grupos con el fin de comparar la incidencia de la enseñanza de estrategias para el desarrollo de pensamiento en la competencia de resolución de problemas.
- Se realizó un proceso estadístico a través de Excel y se calcularon las medidas de tendencia central. Luego se realizó la comparación de medidas a través de la t de student y se calculó el tamaño del efecto. Esto permitió establecer si la intervención produjo una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control y el grupo experimental.
- Se analizaron y discutieron los resultados para evidencia la significatividad del estudio propuesto.
- Se elaboró un informe sobre las conclusiones y recomendaciones.

3.4 TIPO, DISEÑO Y METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

De acuerdo con Hernández, et al. (2014) una investigación cuantitativa se efectúa cuando se utilizan datos numéricos y análisis estadísticos para comprobar una hipótesis y determinar patrones de comportamiento. El mismo autor explica que un experimento tiene dos acepciones. Babbie (como se cita en Hernández et al., 2014) define que la primera acepción se cumple cuando se hace una acción y luego se observan las consecuencias, como por ejemplo la combinación de sustancias químicas. La otra acepción se cumple cuando se manipulan variables independientes en un ambiente de investigación controlada por el investigador, con el fin de comprobar los cambios producidos en el sistema. De acuerdo a lo anterior, la presente investigación es de tipo cuantitativo con diseño cuasi experimento, debido a que los grupos ya estaban establecidos.

En esta investigación se trabajó un diseño con pre prueba, postprueba y grupo de control. Según, Hernández et al. (2010) la simbología correspondiente es:

RG ₁	O ₁	X	O ₂
RG ₂	O ₃	----	O ₄

El análisis estadístico se realizó por medio de las medidas de tendencia central, el contraste de medias (t de student) y el tamaño del efecto interpretado de acuerdo a los rangos de Cohen. De acuerdo con Johnson y Kuby (2012) las medidas de tendencia central son valores numéricos que ubican en el centro un conjunto de datos. Algunas medidas de tendencia central son: La Media que se define como el promedio de los datos; la Mediana que es el valor que se ubica en el centro cuando los datos se ordenan ascendentemente; la Moda definida como el valor que ocurre con mayor frecuencia y la Desviación Estándar que es una medida de variación o dispersión, que permite comparar la variabilidad de un conjunto de datos con otro.

Para Morales (2006), la t de student es una forma de comparar estadísticamente dos grupos o muestras, con el fin de establecer si existe diferencia estadísticamente significativa. Para Hernández, et al. (2014) el tamaño del efecto es una medida de la fuerza de la diferencias de medias u otros valores que resulta luego de comparar grupos, por ejemplo a través de la prueba t. Para procesar los datos se utilizó el programa Excel.

IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se exponen los resultados obtenidos en la aplicación del pretest y postest del grupo experimental y el grupo control. Éstos se presentan a través de tablas que permitirán mayor comprensión e interpretación de los datos obtenidos. Los resultados estadísticos aprueban o rechazan la hipótesis planteada. Además servirán para determinar conclusiones y proponer recomendaciones.

Tabla 4.1. Diferencia de medias Grupo Experimental y Grupo Control en el Pretest

	EXPERIMENTAL	CONTROL
Media	16.61	12.00
Desviación estándar	10.69	9.66
N	18	18
Estadístico t	1.36	
P(T<=t) dos colas	0.18	
Valor crítico de t (dos colas)	2.03	

En la tabla 4.2 se muestra que antes de iniciar con la intervención de la enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas, en los resultados del pretest del grupo control y el pretest del grupo experimental no existía diferencia estadísticamente significativa. Es decir que ambos grupos iniciaron en las mismas condiciones, sin diferencias más allá de la eventualidad.

Tabla 4.2. Diferencia de medias Grupo Control en el pretest y postest

	PRETEST	POSTEST
Media	12.00	21.28
Desviación estándar	9.66	42
N	18	18
Estadístico t	-4.55	

P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.11	
Tamaño del efecto (d)	0.22	

En la tabla 4.2. se observa que en el Grupo Control en los resultados del pretest y el posttest se registró una diferencia estadísticamente significativa. De acuerdo con la magnitud del tamaño del efecto de Cohen`s (d= 0.22) este cambio se considera muy pequeño.

Tabla 4.1. Diferencia de medias Grupo Experimental en el pretest y posttest

	PRETEST	POSTEST
Media	16.61	33.72
Desviación estándar	10.69	14.54
N	18	18
Estadístico t	-6.89	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.11	
Tamaño del efecto (d)	1.18	

En la Tabla 4.1 se puede observar, que de acuerdo a los resultados obtenidos en el Grupo Experimental en el pretest y el posttest, existe una diferencia estadísticamente significativa. Además de acuerdo con el tamaño del efecto de Cohen`s esta diferencia se considera muy grande (d= 1.18). Por otro lado también se observa que el sujeto promedio en el posttest supera en un 103% al sujeto promedio evaluado en el pretest. De acuerdo a lo anterior el cambio es significativamente alto.

Tabla 4.4. Diferencia de medias Grupo Experimental y Grupo Control después

	EXPERIMENTAL	CONTROL
Media	33.72	21.28
Desviación estándar	14.54	42
N	18	18
Estadístico t	2.84	
P(T<=t) dos colas	0.01	
Valor crítico de t (dos colas)	2.03	
Tamaño del efecto (d)	0.4	

En la tabla 4.4. se observa que de acuerdo a los resultados obtenidos en el posttest del Grupo Experimental y el Grupo Control, existe una diferencia estadísticamente significativa. Según la medida del tamaño del efecto de Cohen`s esta diferencia aún se considera pequeña ($d= 0.4$). Por otro también se nota que el sujeto promedio del Grupo Experimental superó en 58.46% al sujeto promedio del Grupo Control. Lo anterior indica que dicho cambio, pese a ser pequeño, excluye la eventualidad como explicación para los datos registrados.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Resolver problemas ha sido una necesidad inherente al ser humano. De acuerdo con Newell (como se cita en Bruer, 1995) un problema es cuando una persona desea algo y no sabe de manera inmediata cómo obtenerlo o alcanzarlo. Bruer, también explica que un problema es una brecha entre el estado inicial y el estado objetivo que se pretende alcanzar. Con base a esta definición, el ser humano constantemente se enfrenta a situaciones problema que se espera resuelva de la mejor manera. Uno de los núcleos centrales de las personas competentes en el siglo XXI es precisamente que tenga la capacidad de resolver problemas de la manera más efectiva. Saber resolver problemas no es un conocimiento innato ni una capacidad biológica, es más bien una competencia que debe desarrollarse (Achaerandio, 2010).

Si la resolución de problemas es una constante en el día a día ¿en qué momento se aprende a resolverlos? Aprender a resolver problemas debe ser un propósito primordial en el sistema educativo. Muchos estudiantes de primaria y secundaria no pueden enfrentarse a situaciones en las que no saben qué hacer. Gran número de niños y jóvenes pierden la oportunidad de desarrollar esta valiosa competencia muchas veces debido a que el sistema educativo no propició las situaciones ideales para su desarrollo. Esta importante capacidad no puede abandonarse a la consecuencia natural del conocimiento; enseñar a resolver problemas implica necesariamente un enfoque distinto de la educación.

En la clase de matemática se presenta el ambiente ideal para enseñar a resolver problemas. De acuerdo con Cattaneo, et al. (como se citó en Ortíz, 2014) resolver problemas es la forma más adecuada de aprender matemática. Tanto en el nivel primario como secundario, la transferencia de la resolución de problemas depende en gran medida, aunque no solamente, del desarrollo pedagógico del docente. El profesor es quién planifica, organiza y propone los ambientes que permitirán usar el conocimiento. Aunque la matemática presente estas bondades, también se corre el riesgo de abusar de la enseñanza de los algoritmos propiciando un aprendizaje con poco significado para el estudiante, y que sin duda en los próximos años olvidará.

Ortiz (2014) explica que si se piensa en la solución del problema será como haberlo adquirido para siempre, pero si se pregunta la solución, el conocimiento será como si se hubiera pedido prestado; no permanece. Por otro lado para Ausubel (2002) la resolución independiente de problemas suele ser el medio más eficaz para comprobar si los estudiantes realmente han tenido un aprendizaje significativo. También para Polya (1989) resolver problemas es una escuela para formar la voluntad de los estudiantes, a través de la perseverancia. Ganskings y Elliot (2005) explican que una problematización es uno de los medios más efectivos para poner a trabajar numerosas habilidades cognitivas del ser humano.

El propósito de la presente investigación surge precisamente por la necesidad de evaluar programas que permitan a los estudiantes aprender a resolver problemas. Sin embargo de acuerdo con Ausubel (2002) la resolución de problemas implica muchas capacidades y cualidades como el razonamiento, la perseverancia, la flexibilidad, la osadía, la improvisación, la sensibilidad al problema y la astucia táctica. También Ganskings y Elliot (2005) señalan que para que el conocimiento se use en nuevas situaciones como la resolución de problemas, los alumnos deben elaborar y cuestionar lo que se les dice, examinar la nueva información en relación con otra y construir nuevas estructuras de conocimiento. También las mismas autoras explican que esto solo se logra cuando el estudiante utiliza estrategias que le permitan desarrollar sus habilidades cognitivas para procesar mejor la información. Por ello la presente investigación pretendió establecer la incidencia de la enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas dentro del curso de nivelación de matemática, en la competencia de resolución de problemas con alumnos de 9° grado.

En Guatemala son numerosos los estudios que se han realizado para tratar de elevar el nivel de la competencia de resolución de problemas en los estudiantes. Para ello se ha intervenido en diversos factores que podrían incidir en esta competencia. Ardón (2012) en su investigación verificó la influencia de la enseñanza de estrategias de elaboración dentro del curso de matemática, en la competencia de resolución de problemas. Escogió diez alumnos de quinto bachillerato que presentaron bajo rendimiento en el área de matemática. Les aplicó un pretest que consistió en una

prueba diseñada con 5 problemas que permitió evaluar el nivel desarrollada en la competencia de resolución de problemas. Luego de someterse a la enseñanza de estrategias de elaboración en sesiones de 70 minutos dos veces a la semana, durante 20 semanas, aplicó el postest. Los resultados obtenidos llevaron a la conclusión que existió diferencia estadísticamente significativa al nivel de 0.05 en la competencia de resolución de problemas entre el pretest y postest.

También García (2013) se propuso establecer si se mejora el desarrollo de la competencia de resolución de problemas en estudiantes de 6º grado de primaria, a través de un programa que desarrolle el cálculo mental. Para ello, seleccionó dos grupos de la jornada matutina del colegio Liceo Javier. Les aplicó un pretest para evaluar el nivel de la competencia de resolución de problemas. Luego de intervenir durante 3 meses, en el grupo experimental, enseñando reglas aritméticas para el cálculo mental, aplicó el postest. Los resultados demostraron que al implementar un este programa, se incrementa de forma significativa la competencia de resolución de problemas en los estudiantes.

Por otro lado también Ovando (2005), se propuso establecer un programa de estrategias cognitivos para aumentar el rendimiento académico. Se seleccionó una muestra no aleatoria de 42 alumnos cursantes de sexto magisterio a quienes se evaluó los resultados académicos del curso de Literatura universal en el segundo y tercer bimestre. Se dividieron en dos grupos, de acuerdo a la sección. El grupo experimental fue sometido a un programa de estrategias cognitivas de 24 sesiones divididas en 3 sesiones semanales de 40 minutos cada una. Luego de obtener los resultados académicos se llegó a la conclusión que el grupo que se vio sometido al programa de estrategias cognitivas aumentó su rendimiento aunque la diferencia no fue significativa.

En el Colegio Capouilliez también se han propuesto programas que desarrollan de manera más eficiente las habilidades de los estudiantes. En el área de matemática de manera especial, se han hecho esfuerzos investigativos para contribuir con el desarrollo de la competencia de resolución de problemas. Prueba de ello son los recientes informes de observaciones de los profesores que revelan una preocupación

por la creciente debilidad en esta competencia de los estudiantes. En respuesta a esta problemática surge el presente estudio.

Esta investigación se llevó a cabo con el grupo de estudiantes de 9º grado que se encontraban en el curso de nivelación de matemática durante el mes de noviembre. Son estudiantes que no completaron el 70% de nota de promoción en dicha asignatura y que de acuerdo a informes verbales de los docentes y las notas registradas, son estudiantes que manifestaron serias debilidades en el área numérica durante el ciclo escolar. Para efectos de investigación este grupo fue un núcleo importante por las condiciones y variables en que se encontraban.

Luego de conformar 2 grupos de 18 estudiantes cada uno, se aplicó el pretest para evaluar el nivel de la competencia de resolución de problemas. En ella se evaluaron habilidades como: Analizar-sintetizar, relacionar, resolver y evaluar, a través de una estructura prevista para el efecto. Los resultados obtenidos demostraron que muchos estudiantes tuvieron importantes fracturas en la utilización correcta de la estructura designada; además tampoco se evidenció dominio de estrategias cognitivas que les ayudaran a procesar y evaluar mejor la información. De acuerdo a las medias obtenidas, los estudiantes mostraron un nivel bajo en dicha competencia. Por lo anterior se estableció que ambos grupos iniciaron en las mismas condiciones.

Luego que el grupo experimental recibió el programa de estrategias para el desarrollo de habilidades de pensamiento, se aplicó el postest a ambos grupos. En los resultados obtenidos se observó que el grupo control logró una mejora estadísticamente significativa en la utilización de la estructura para la resolución de problemas, sin embargo no lograron concluir de manera exitosa la resolución de los mismos. Por otro lado los resultados del grupo experimental superaron al sujeto promedio del grupo control en 58.46% y en 103% los resultados de su pretest. De lo anterior se determinó que el programa para la enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades de pensamiento es efectivo e incide positivamente en la competencia de resolución de problemas.

De todo lo anterior se infiere que es importante trabajar en el desarrollo de las habilidades de pensamiento de los estudiantes, puesto que son las herramientas

cognitivas que utilizan para procesar la información en su memoria de trabajo y lograr el aprendizaje significativo. Estas herramientas son desarrolladas a través de estrategias que a lo largo del tiempo el estudiante automatizará y utilizará de manera inconsciente haciéndolas parte de su memoria de trabajo y de su memoria no declarativa. De acuerdo con Ganskings y Elliot (2005) transcurren muchos años para que el alumno use la estrategia de manera autónoma e inconsciente. Por tal motivo el estudiante debe estar expuesto a una repetición constante y sistemática de las mismas. En concordancia con lo anterior se evidencia que en la presente investigación por el tiempo de intervención los estudiantes lograron emplear las estrategias únicamente de manera consciente.

Por otro lado para garantizar el éxito del programa, también los estudiantes deben ser conscientes del porqué aprenden a utilizar cada estrategia; esto implica aprender conceptos de la ciencia cognitiva tal como lo plantea el programa utilizado. En consecuencia Ganskings y Elliot (2005) explica que la adquisición de esta enseñanza depende en gran medida de la intervención oportuna del docente, por lo que previamente se debe capacitar al docente sobre los procesos de la mente.

X. CONCLUSIONES

- En el pretest aplicado para medir el nivel de la competencia de resolución de problemas en el grupo control y el grupo experimental, no existe diferencia estadísticamente significativa a un nivel de 0.05. Se acepta la hipótesis nula.
- Luego de implementar la enseñanza de las estrategias para el desarrollo de habilidades de pensamiento en el grupo experimental, se registró una diferencia estadísticamente significativa a un nivel de 0.05, en la competencia de resolución de problemas en Matemática, entre el pretest y el posttest. Se rechaza la hipótesis nula.
- Sin intervención del programa de enseñanza de estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas del grupo control, se registra diferencia estadísticamente significativa a un nivel de 0.05, en el nivel de la competencia de resolución de problemas en Matemática, entre el pretest y el posttest. El cambio registrado es considerado pequeño según el tamaño del efecto de Cohen`s ($d=0.22$). Se acepta la hipótesis nula.
- Existe diferencia estadísticamente significativa a un nivel de 0.005, entre los resultados obtenidos al medir el nivel de la competencia de la resolución de problemas entre el posttest del grupo control y el grupo experimental. Por lo que se concluye que es efectiva la enseñanza de estrategias para desarrollar habilidades cognitivas dentro del curso de nivelación de Matemática, para incrementar la competencia de resolución de problemas en alumnos de 9° grado. Se rechaza la hipótesis nula.

XI. RECOMENDACIONES

- A los profesores de Matemática del Colegio Capouilliez que desean elevar el nivel de la competencia de la resolución de problemas de sus estudiantes, implementar de manera sistemática solución de problemas estructurados y no estructurados de acuerdo a la estructura prevista según las habilidades de pensamientos: analizar-sintetizar, relacionar, resolver y evaluar.
- A las autoridades del Colegio Capouilliez, se les sugiere divulgar a través del Proyecto de Investigación de Metodología los resultados y programa desarrollado en la presente investigación con la finalidad de motivar a otros profesores a indagar más sobre el tema propuesto.
- Al Proyecto de Investigación de Metodología del Colegio Capouilliez, realizar investigaciones similares para obtener datos que fortalezcan las acciones realizadas con los estudiantes.
- A los catedráticos del área científica del nivel secundario y nivel primario del Colegio Capouilliez, implementar de manera sistemática la enseñanza de estrategias para desarrollar habilidades de pensamiento en todas las clases impartidas, con el fin que los estudiantes procesen de manera más efectiva la información y como consecuencia elevar el nivel de la competencia de resolución de problemas.

VIII. REFERENCIAS

- Achaerandio, L. (2010). *Competencias fundamentales para la vida*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Águila, E. (2014) *Habilidades y estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en el alumnado de la Universidad de Sonora*. Tesis inédita Doctoral. Universidad de Extremadura. España.
- Ardón, D. (2012). *Enseñanza de estrategias de elaboración dentro de la asignatura de matemática y su influencia en la competencia de resolución de problemas en alumnos de quinto bachillerato del Liceo Javier que presentan bajo rendimiento académico en matemática*. Tesis inédita de Maestría. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. España Barcelona: Paidós.
- Bardales, C. (2001). *Aplicación del programa “pienso” para incrementar habilidades cognitivas en niños de tercer grado primaria*. Tesis de Licenciatura. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Bruer, J. (1995). *Escuelas para pensar: una ciencia del aprendizaje en el aula*. España Barcelona: Paidós.
- Cardona, M. (2007). *Desarrollo del pensamiento algebraico en alumnos de 8° grado del CIIE a través de la resolución de problemas*. Tesis inédita de Maestría. Universidad Pedagógico Nacional Francisco Morazán. Honduras.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. (2da. ed.). México: McGraw-Hill
- Frade, L. (2009). *Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato* (2ª. ed.). México: Inteligencia Educativa.
- Ganskings, I. y Elliot, T. (2005). *Cómo enseñar estrategias cognitivas en la escuela: El manual Benchmark para docentes*. (Trad. C. Piña). Argentina Buenos Aires: Paidós Educador.
- García, J. (2013). *Incidencia del programa “ejercitación de reglas aritméticas”, en el desarrollo de la competencia resolución de problemas en Matemática de alumnos de sexto primaria del Liceo Javier*. Tesis inédita de Maestría. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Gardner, H. (2015). *Inteligencias Múltiples: La teoría en la práctica*. (5ª. ed.). Argentina: Paidós.

- Guzman, M. y Medina, N. (2014). *Intervención Pedagógica que promueve el desarrollo de habilidades del pensamiento en los estudiantes de segundo grado de la IERD Patio Bonito Nemocón*. Tesis inédita de Maestría. Universidad de la Sabana. Colombia.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta. ed.). México: McGrawHill
- Jiménez, A. (2009). *Enseñar a pensar*. España: Palabra.
- Johnson, R. y Kuby, P. (2012). *Estadística Elemental* (11ª ed.). México: Cengage Learning
- Liceo Javier. (2014). *Un modelo de Educación para el siglo XXI*. Guatemala: autor.
- Lira, J. (2011). *Correlación entre flexibilidad cognitiva y rendimiento escolar en matemática e idioma español*. Tesis inédita de Licenciatura. Universidad Rafael Landívar.
- Martínez, B. (1995). *Enseño a Pensar*. España: Bruño.
- Morales, P. (2006). *Estadística Aplicada para las Ciencias Sociales*. España: Universidad Pontificia de Comillas.
- Ortiz, V. (2014). *Ideas Metodológicas para enseñar y aprender Matemática*. Guatemala: Cara Parens.
- Ortiz, M. (2009) *Efectividad de un programa para desarrollar destrezas de pensamiento en niños de segundo primaria*. Tesis inédita de Licenciatura. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Ovando, J. (2005). *Programa de estrategias cognitivas para aumentar el rendimiento académico en un grupo de estudiantes de sexto magisterio de la Escuela Normal Central de Educación Física*. Tesis inédita de Licenciatura. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Pimienta, J. (2007). *Metodología constructivista: Guía para la planeación docente*. (2ª. ed.). México: Pearson.
- Polya, G. (1989) *Cómo plantear y resolver problemas*. (15ª. ed.). México: Trillas.
- Rivas, M. (2007). *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo*. España: La suma de todos.
- Vallejo, G. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en estudiantes del décimo año de educación básica de la unidad educativa "tumbaco" de la ciudad de Quito*. Tesis inédita de Maestría. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ecuador.
- Villa, A. y Poblete, M. (2010). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de competencias*. (2ª. ed.). España: Ediciones Mensajero.

Zárate, S. (2009). *Estrategias de enseñanza para desarrollar habilidades de pensamiento en la escuela Básica Estatal Caura*. Tesis inédita de Maestría. Universidad experimental de Guayana. Venezuela.

ANEXOS

PROGRAMA PARA LA ENSEÑANZA DE ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO

1. DATOS GENERALES

Lugar: Colegio Capouilliez, zona 11 Ciudad de Guatemala.

Fecha: Noviembre de 2015.

Grado: 9º Grado, Nivel Secundaria.

Ciclo escolar: 2015

2. DESCRIPCIÓN

El programa fue desarrollado por el investigador, fundamentado en el trabajo realizado por Irene Ganskins y Thorne Elliot en la reconocida escuela Benchmark en Estados Unidos y las teorías de Clifton Chadwik sobre las estrategias cognitivas. Se planteó para los estudiantes de 9º grado que reciben el curso de nivelación de matemática, considerando las variables del desarrollo cognitivo, las características propias del adolescente y el contexto académico en el que se encontraban. El fin del programa, es enseñar estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas que permitan aumentar el nivel en la competencia de resolución de problemas. Estas estrategias se enseñarán a lo largo del curso en 16 intervenciones de 30 minutos, en el grupo experimental. Los 30 minutos se dividen en 3 momentos. El primero se refiere a discutir temas propios de la psicología cognitiva con los estudiantes; el segundo es propiamente la enseñanza de la estrategia para el desarrollo de habilidades cognitivas y finalmente el tercer momento referente a la aplicación de la estrategia presentada por medio de la resolución de un problema de razonamiento matemático.

3. OBJETIVOS

- Discutir temas referentes al funcionamiento de la mente como procesadora de la información.
- Emplear estrategias cognitivas para alcanzar el sentido y recordarlo.
- Resolver problemas utilizando y controlando los propios procesos cognitivos.

4. MATERIALES Y RECURSOS

- Material de apoyo para la aplicación de las estrategias cognitivas: Lecturas, situaciones problema, diagramas, ilustraciones, entre otros.
- Cuaderno de notas, bolígrafos, crayones, lápices y reglas.

Dosificación de las estrategias trabajadas.

Sesión	Conceptos cognitivos socializados.	Estrategia enseñada	Descripción de la estrategia
1	Introducción a la ciencia de la mente. (Discusión guía)	Explorar la información	Consiste en echar una mirada general al problema. Leer rápidamente datos y dibujos con el fin de indagar la información.
2-3	¿Cómo se aprende? Estructura de la Mente. Memoria de trabajo. Memoria de largo plazo. Organización de las estructuras cognitivas y presaberes.	Acceder al Conocimiento previo.	Es recordar la información que servirá para solucionar el problema. Es acudir a la experiencia previa que permitirá una solución más eficaz del problema. Es preguntarse ¿Qué tema debo saber para solucionar el problema? El conocimiento previo servirá como

			base para la resolución del problema. Sin conocimiento previo es improbable la solución de la situación.
4	Habilidades de pensamiento y estrategias cognitivas.	Lectura comprensiva. (Seleccionar ideas importantes)	Es realizar una lectura pausada de la situación problema con el fin de comprender el escenario. Para ello se utilizan técnicas propias de una lectura comprensiva. Se busca seleccionar y evaluar los argumentos más importantes. Se aconseja releer el problema cuantas veces sea necesario hasta lograr una comprensión profunda.
5	Competencia de resolución de problemas.	Clasificar la información.	Consiste en la selección, agrupación y catalogación de datos e información relevante para la solución del problema.
6-7	Habilidades cognitivas utilizadas en la competencia de resolución de problemas: Analizar-sintetizar, relacionar, resolver y evaluar.	Organizar la información.	Consiste en hacer esquemas, gráficos, listas, tablas, entre otros que sirvan para presentar de manera más clara la información.
8-9	Causas por las que no se aprende.	Comparar	Es establecer similitudes y diferencias entre las experiencias previas y la nueva situación problema.

10	Disposiciones para el aprendizaje. Compromiso activo en el aprendizaje.	Crear imágenes mentales	Es hacer una imagen mental de la situación problema. Si la imagen se percibe “borrosa” no se ha logrado la “comprensión”. Esta estrategia sirve para autoevaluar el nivel de comprensión de la situación problema.
11-12	4 componentes fundamentales que demuestran compromiso activo en el aprendizaje: Establecer Metas, organizar el conocimiento, construir sentido y usar estrategias.	Parafrasear o resumir el problema.	Consiste en enunciar la “sustancia” del problema con sus propias palabras.
13	Zona de desarrollo próximo.	Elaborar Analogías	Es pasar el problema a otro contexto con el fin de evaluar la comprensión. Es inventar un problema parecido. Es contarse a sí mismo las ideas presentadas.
14	Uso y producción del conocimiento.	Predecir y formular hipótesis	Luego de explorar, recordar conocimientos previos y leer comprensivamente se hará una “suposición” sobre el problema: “Este problema se puede solucionar con...”, “La solución del problema podría realizarse como...”. Además

			también se debe establecer un propósito: “Quiero averiguar...”
15	Conocimiento para pensar y aprender.	Hacer inferencias	Consiste en combinar el conocimiento previo con la nueva información para predecir un posible “Resultado”. Conviene dejarlo anotado para evaluar su veracidad después de resolver el problema.
16	Inteligencia como consecuencia de las estructuras cognitivas.	Monitorear el avance. Evaluar.	Se refiere a confirmar las predicciones. Es identificar brechas en la comprensión o conocimiento y tomar decisiones para cambiar de estrategias. Es rellenar las grietas de comprensión, revisando la relación entre la información presentada en el problema y la respuesta alcanzada.

Nota: En todas las sesiones se integrarán las estrategias anteriores.

**PRUEBA PARA MEDIR LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN
MATEMÁTICA**

INSTRUCCIONES: Resuelva los siguientes problemas, dejando constancia clara de su proceso en la hoja correspondiente. No borre los intentos que realice.

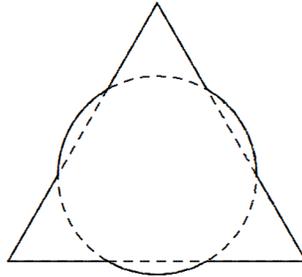
1. Ada, Beto, Carol, Dani, Eva y Francisco se repartieron 6 tarjetas numeradas del 1 al 6. El número de la tarjeta de Ada es el doble de la de Beto y tres veces de la de Carol; el número de Dani es 4 veces el de Eva. ¿Qué número le tocó a Francisco?

2. Ruy tenía monedas de 10 c y de 20 c. Tenía más monedas de 10 c que de 20 c y el número total de monedas era menor que 17. Usó todas sus monedas para comprar un pastel pero se le olvidó cuánto pagó. Sólo recuerda que cuando trataba de apilar las monedas de cualquier tipo de 2 en 2 se le quedaba siempre una (de cada tipo) fuera del montón, y cuando trataba de juntar de 3 en 3 las monedas de cada tipo se le quedaban 2 (de cada tipo) fuera de los montones. ¿Cuánto pagó?

3. Varios piratas se repartieron un cofre con monedas de oro de manera a cada uno le tocó la misma cantidad. Si hubiera habido cuatro piratas menos, a cada persona le habría tocado 10 monedas más. Si hubiera habido 50 monedas menos, a cada persona le hubieran tocado 5 monedas menos que en el reparto original. ¿Cuántas monedas se repartieron en total?

4. Las gemelas Juana y Carol querían comprar dos playeras iguales, una para cada una. Sin embargo no tenían suficiente dinero pues a Juana le faltaba una cuarta parte del precio de la playera para comprarla y a Carol le faltaba una quinta parte. Juntando su dinero pudieron comprar otras dos playeras iguales que costaban, cada una, Q.18 menos que las primeras. Si no les sobró nada de dinero, ¿cuál era el precio de cada playera cara?

5. En la figura se muestra un triángulo equilátero de lado 3 cm y sobrepuesto hay un círculo de radio 1 cm de tal manera que el centro del círculo coincide con el centro del triángulo. ¿Cuál es el perímetro de la figura formada por el contorno (marcada con línea continua en la figura)?



HOJA DE SOLUCIÓN

Nombre: _____ Grado: _____ Grupo: _____

INSTRUCCIONES: Utilice la siguiente estructura para resolver los problemas propuestos. Deje constancia de todos los procesos.

Problema No.____

Organización de la información:	VALORACIÓN DE 1 a 3 puntos.
Planteamiento del problema:	VALORACIÓN DE 1 a 3 puntos.
Resolución del problema:	VALORACIÓN DE 1 a 3 puntos.
Revisión de los procesos:	VALORACIÓN DE 1 a 3 puntos.
TOTAL=	

RÚBRICA PARA EVALUAR LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA ETAPA DE OPERACIONES FORMALES

HABILIDAD	INDICADOR	Primer descriptor Valor: 1 punto.	Segundo descriptor Valor: 2 puntos.	Tercer descriptor Valor: 3 puntos.
ANALIZAR-SINTETIZAR	Organiza la información y descubre elementos que no se encuentran a simple vista utilizando recursos gráficos.	Extrae los datos del problema, pero no los organiza.	Extrae los datos, organiza la información y agrega elementos que no se encuentran a simple vista.	Extrae y organiza la información del problema, agrega elementos que no se encuentran a simple vista y utiliza recursos gráficos para presentar la información
RELACIONAR	Identifica la pregunta y explica relaciones entre los datos conocidos y variables. Además, plantea el problema a través de ecuaciones o funciones.	Identifica la pregunta y establece relaciones entre variables, pero no plantea el problema.	Identifica la pregunta y establece relaciones entre variables. Luego plantea el problema con palabras.	Justifica la pregunta y establece relaciones entre variables, luego plantea el problema a través de ecuaciones, funciones y palabras.
RESOLVER	Ejecuta el problema escogiendo la estrategia más adecuada y resuelve las ecuaciones o funciones resultantes.	Escoge una estrategia de elaboración, pero no es la más adecuada para resolver el problema.	Logra escoger la estrategia de elaboración adecuada, pero no logra resolver el problema.	Logra escoger la estrategia de elaboración más adecuada y además la aplica eficazmente para resolver el problema
EVALUAR	Revisa los procesos realizados y comprueba si su respuesta es coherente con los datos y variables del problema.	Da alguna justificación verbal de su respuesta. No cae en cuenta que su resultado es incorrecto.	Comprueba si su respuesta es correcta, verificando si hace verdadera la ecuación.	Comprueba si su respuesta hace verdadera la ecuación o inecuación y si cumple con todas las condiciones del problema.