

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE

**"ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE QUE EMPLEAN LOS DOCENTES DE
MATEMÁTICA EN EL INSTITUTO BELGA GUATEMALTECO"**
TESIS DE POSGRADO

OLGA EUGENIA DURÁN VIAU DE MORALES
CARNET 20375-11

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, AGOSTO DE 2015
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE

**"ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE QUE EMPLEAN LOS DOCENTES DE
MATEMÁTICA EN EL INSTITUTO BELGA GUATEMALTECO"**

TESIS DE POSGRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES

POR

OLGA EUGENIA DURÁN VIAU DE MORALES

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, AGOSTO DE 2015
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

MGTR. NADIA LORENA DIAZ BANEGAS

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

LIC. KAREN SCHLOSSER MONTES

Guatemala, 24 de junio 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 **“Estrategias de Enseñanza-aprendizaje que emplean los docentes de Matemática en el Instituto Belga Guatemalteco”** de la estudiante **Olga Eugenia Durán Viau**, carné: 2037511 de la Maestría 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,


Mgtr. Nadia Lorena Díaz Banegas
Asesora



Universidad
Rafael Landívar
Tradicón Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES
No. 05972-2015

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Posgrado de la estudiante OLGA EUGENIA DURÁN VIAU DE MORALES, Carnet 20375-11 en la carrera MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE, del Campus Central, que consta en el Acta No. 05332-2015 de fecha 31 de julio de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE QUE EMPLEAN LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA EN EL INSTITUTO BELGA GUATEMALTECO"

Previo a conferírsele el grado académico de MAGÍSTER EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 4 días del mes de agosto del año 2015.

Irene Ruiz Godoy

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



DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por su amor incondicional, por estar presente siempre en mi vida, por ser el centro de mi hogar.

A MI ESPOSO:

Jorge por ser mi compañero de vida, creer en mí, apoyarme en todos los proyectos que emprendo y motivarme a siempre dar lo mejor de mí.

A MIS HIJOS:

Rodrigo, Mariela y Gabriela por su amor, su paciencia, cariño y en especial a Mariela por acompañarme en esta aventura, por su apoyo incondicional.

A MIS NIETOS:

Daniela, Emilia, Javier, Sole y Ricardo, porque son motivo de mi alegría e inspiración para seguir luchando en la vida, por su ternura y el amor que me brindan.

AL INSTITUTO BELGA GUATEMALTECO “LA SAGRADA FAMILIA”

Por haberme dado la oportunidad de realizar el trabajo y por creer en una educación integral al estilo de la Sagrada Familia.

A LOS EDUCADORES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA

Por su apoyo en la realización de este trabajo y su esfuerzo en su quehacer docente.

A LA MGTR. NADIA DIAZ BANEGAS

Por su asesoría, paciencia y apoyo.

INDICE

RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Estrategias de Enseñanza aprendizaje	
1.1.1 Definición	8
1.1.2 Clasificación	10
1.1.3 Principales estrategias para un aprendizaje significativo	12
1.1.4 Método para la enseñanza estratégica	15
1.2 Enseñanza de la Matemática	
1.2.1 Definición	20
1.2.2 Enseñanza de las matemáticas desde una propuesta Constructivista	23
1.2.3 Competencias fundamentales en la enseñanza de la Matemática	26
1.2.4 Estrategias fundamentales para la enseñanza de la Matemática	33
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	39
2.1 Objetivos	
2.1.1 Objetivo General	40
2.1.2 Objetivos específicos	40
2.2 Variables	40
2.2.1 Variables de estudio	40
2.2.2 Variables controladas	41
2.2.3 Variables no controladas	41
2.3 Definición de Variables	
2.3.1 Definición Conceptual	41
2.3.2 Definición Operativa	43
2.4 Alcances y límites	45
2.5 Aportes	45
III. MÉTODO	
3.1 Sujetos	47
3.2 Instrumento	47
3.3 Procedimiento	49
3.4 Diseño y metodología estadística	49
IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	51
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	63
VI. CONCLUSIONES	68
VII. RECOMENDACIONES	71
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
IX. ANEXOS	79

RESUMEN

Este estudio se realizó en un centro educativo privado, de la ciudad de Guatemala, consiste en una investigación cuantitativa descriptiva, que tiene por objeto identificar las estrategias de enseñanza aprendizaje que usan los educadores del Colegio Belga en el área de Matemática y establecer si existe relación entre el uso de éstas con la edad del docente y el nivel en el que trabajan. Participó la totalidad de educadores de los niveles Primario y Medio.

Para evaluar el uso de las estrategias se aplicó un cuestionario elaborado por la autora, que incluye 40 ítems, agrupados en cuatro escalas: estrategias Preinstruccionales, Coinstruccionales, Resolución de problemas y Postinstruccionales. Se utiliza la correlación de Pearson para establecer si existe relación entre el uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje y la edad de los docentes y el nivel en que laboran.

Los resultados permitieron determinar que las estrategias más usadas son: 1) Preinstruccionales: determinar los presaberes y enlazar los temas de clase con la vida real. 2) Coinstruccionales: dar ejemplos que tienen que ver con la vida real y emplear analogías. 3) Resolución de Problemas: usar las propiedades de los números, diferentes estrategias de resolución, usar modelos. 3) Postinstruccionales: ejercitar constantemente, repasar, procurar discusiones grupales.

Se estableció que existe mayor uso de estrategias Coinstruccionales y de Resolución de problemas en Primaria y que los educadores de menor edad hacen mayor uso de las estrategias Preinstruccionales y Coinstruccionales. Se diseñó una guía que favorezca la práctica y aplicación de las estrategias menos empleadas por los docentes.

Estrategias de Enseñanza-aprendizaje que emplean los docentes de Matemática en el Instituto Belga Guatemalteco

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que afronta la educación en Guatemala es el fracaso en el área de Matemática. Los resultados de los estudiantes en las pruebas, desde que se inició con el proceso de evaluación de graduandos, han sido no satisfactorios, lo que indica que no están aprendiendo a razonar matemáticamente en las escuelas.

El Ministerio de Educación, MINEDUC, en el informe de resultados de la Evaluación de graduandos del 2013 informa que al finalizar el último grado de Diversificado únicamente el 8.02 % de los estudiante alcanzaron el logro, lo que muestra que solamente 1 de cada 10 estudiantes desarrollan la habilidad esperada. Así, tomando en cuenta que la matemática desarrolla en los educandos el razonamiento que les va ayudar a pensar lógica y ordenadamente además a resolver problemas que enfrentan diariamente, se ve la necesidad de mejorar en esta área, para alcanzar el objetivo de la educación de formar personas autónomas.

El Colegio Belga es una Institución educativa del sector privado, ubicado en la zona 1 de la ciudad capital, que atiende en el nivel Pre- primario a niños y niñas desde un año 6 meses y en los niveles Primario y Secundaria únicamente a mujeres.

Esta institución tiene como objetivo formar personas en forma holística, en los aspectos, humano, espiritual, científico, artístico, deportivo y tecnológico. Procura dar una educación de calidad.

En el informe de las Pruebas de Matemática que realiza el Ministerio de Educación de Guatemala, los resultados no son totalmente satisfactorios, por lo que se ha realizado un análisis sobre los factores que inciden en estos resultados, encontrándose que pueden ser por motivos propios de la materia; por una enseñanza inadecuada; una metodología que no esté en contacto con la realidad

o que las estrategias usadas en el aula no desarrollen todas las competencias que requiere el área de matemática.

Así, tomando en cuenta que las estrategias de aprendizaje son importantes para los educandos, debido a que favorecen el aprendizaje significativo y funcional. Además que las estrategias de enseñanza dan una serie de orientaciones metodológicas a los educadores, este estudio identificó las estrategias de enseñanza –aprendizaje que utilizan los docentes del Colegio Belga en el área de Matemática, y propone un plan de mejora continua en la Institución.

Se han hecho diferentes investigaciones acerca de la implementación de programas para mejorar la enseñanza de la matemática, aumentando el nivel de razonamiento, pensamiento lógico y de resolución de problemas, con la aplicación de estrategias de enseñanza- aprendizaje. A continuación se citarán algunas de las que se han realizado a nivel nacional.

Ardón (2012) realizó una investigación en Guatemala, con el objetivo de verificar la influencia de la enseñanza de estrategias de elaboración dentro del curso de matemática, en la competencia de resolución de problemas, para que los profesores ayuden a sus alumnos a mejorar el rendimiento en la asignatura a través de enseñarles dichas estrategias de aprendizaje. El enfoque de la investigación fue cuantitativo experimental con un diseño de prueba y postprueba. La muestra estuvo conformada por 10 estudiantes de quinto bachillerato en Ciencias y Letras de la jornada matutina del Liceo Javier que presentaron bajo rendimiento académico en matemática en cuarto bachillerato, para ello aplicó una hoja de ejercicios con 5 problemas, la rúbrica para calificarla con indicadores y valoración por cada descriptor, una hoja de control de aplicación de estrategias de elaboración y una hoja de control de actitudes mostradas durante la prueba. Los resultados de esta investigación demuestran que al implementar un programa de estrategias de elaboración dentro del curso de matemática se incrementa de forma significativa la competencia de resolución de problemas.

Asimismo Castillo (2011) realizó una investigación cuantitativa con diseño correlacional que tuvo como objetivo determinar la relación que existe entre el uso de las estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico en matemáticas.

El trabajo se realizó con la población formada por 121 alumnos de ambos sexos de edades comprendidas entre 12 y 16 años del ciclo básico del Colegio Discovery, ubicado en el municipio de Santa Catarina Pinula. Se utilizó el cuestionario ACRA (Escala de Estrategias de Aprendizaje) de Román y Gallego (2001), formado por cuatro escalas: Estrategias de Adquisición de la información, Estrategias de Recuperación de la Información, Estrategias de Codificación de la Información y Estrategias de Apoyo al Procesamiento, concluyendo que existe una relación estadísticamente significativa al nivel del 0.01 entre el rendimiento académico y las estrategias de recuperación de la información y apoyo al procesamiento. La relación entre las estrategias de adquisición de conocimiento y el rendimiento académico es estadísticamente significativa al nivel del 0.05. No se encontró relación entre la estrategia de codificación de la información y el promedio obtenido. Castillo, hizo una recomendación a las autoridades de la Institución de implementar talleres para la enseñanza y el aprendizaje de dichas estrategias y de esta manera elevar el rendimiento académico de los estudiantes.

Por otro lado Chojolán (2008) realizó una investigación con el propósito de verificar como los métodos y las técnicas utilizadas en la enseñanza de la Matemática influyen en el rendimiento escolar de los estudiantes. Para ello empleó dos encuestas como instrumento para recolección de la información, así también los resultados de calificaciones de la tercera unidad de 150 estudiantes de 13 a 18 años y 9 docentes de tres instituciones privadas y una estatal del municipio de Cantel, departamento de Quetzaltenango. Concluyendo que se pudo determinar que efectivamente los métodos y técnicas en la enseñanza de la Matemática influyen positivamente en el rendimiento escolar, además de ser un ente motivador y de lograr una participación activa en los estudiantes. Por otro lado constató que los docentes carecen de recursos metodológicos, por tal motivo realizó una propuesta como apoyo a las deficiencias encontradas.

La investigación realizada por García (2012) tuvo la intención de establecer la diferencia en el rendimiento académico, en la materia de matemática, en niños de tercero primaria al promover el uso de estrategias de aprendizaje, de la Escuela "La Sagrada Familia" en Guatemala. Para ello aplicó un programa en el que se

hizo uso de estrategias de aprendizaje para los alumnos de 3ero primaria, implementando durante el cuarto bimestre del ciclo escolar 2011, secuencias didácticas para enseñar y modelar la práctica de estrategias de aprendizaje. Posteriormente procedió a comparar las notas de matemáticas, alcanzadas en el tercer bimestre con las obtenidas en el cuarto bimestre; concluyó que al presentarles los contenidos haciendo uso de las estrategias de aprendizaje se nota una mejora significativa en los resultados. Recomendó a los directivos de la Institución capacitar al personal docente en el uso de estrategias de aprendizaje para favorecer el aprendizaje significativo.

Por su parte García (2013) realizó una investigación con el objetivo de establecer si un programa que desarrolla el cálculo mental, en estudiantes de 6º grado de Primaria, mejora el desarrollo de la competencia de resolución de problemas. Para ello aplicó un programa de desarrollo de cálculo mental a 74 estudiantes de 6º. Primaria del Liceo Javier de Guatemala en el que los resultados demostraron que al implementar un programa de este tipo, se incrementa de forma significativa la competencia de resolución de problemas en los estudiantes.

Sierra (2004) realizó una investigación con el propósito de determinar el efecto de la aplicación del programa de aprendizaje de estrategias para la resolución de problemas matemáticos en el nivel de razonamiento abstracto medido por el test de Aptitudes Mentales Primarias (AMP). La muestra estuvo conformada por 38 alumnas entre las edades de 11 a 13 años, provenientes de un nivel socioeconómico medio-bajo y bajo, de la jornada vespertina de 6to grado de Primaria de la escuela oficial urbana para niñas "Eugenio Mario de Hostos". El enfoque de la investigación fue experimental, se realizó una distribución al azar la cual conformaría el grupo control y el grupo experimental. De manera simultánea se aplicó el pre-test a ambos grupos, luego se llevó a cabo la aplicación del Programa de aprendizaje de estrategias para la resolución de problemas matemáticos al grupo experimental, recibiendo el Programa 2 veces por semana durante los meses de abril a septiembre. Por último, se aplicó el post-test a ambos grupos, de manera simultánea. Las hipótesis planteadas fueron sometidas a pruebas estadísticas por medio del Programa Estadístico para las Ciencias

Sociales (SPSS). Respecto al nivel de razonamiento abstracto de ambos grupos se concluyó lo siguiente: 1. No existe diferencia significativa entre ambos grupos antes de la aplicación del Programa. 2. Existe diferencia significativa entre ambos grupos después de la aplicación del Programa. 3. Existe diferencia significativa entre el pre-test y post-test del grupo control. 4. Existe diferencia significativa entre el pre-test y post-test del grupo experimental. Como respuesta a los resultados obtenidos en la presente investigación, se pudo conocer la efectividad del programa de aprendizaje de estrategias para la resolución de problemas matemáticos sobre el nivel de razonamiento abstracto en las alumnas de 6to grado de primaria.

A nivel internacional, Acosta y Chévez (2008) realizaron una investigación descriptiva que tuvo como objetivo desarrollar y evaluar de forma, las estrategias metodológicas para la enseñanza aprendizaje de las operaciones básicas en el área de matemáticas de estudiantes de cuarto grado de la jornada vespertina de la Escuela Lila Incer ubicada en Teustepe, Boaco, Nicaragua. Para ello realizó trabajo de campo retomando información cualitativa y cuantitativa de la maestra y los estudiantes de 4º grado “B”; llegando a la conclusión que la maestra no aplica estrategias metodológicas, sólo las estrategias de participación tradicional; no utiliza los rincones de aprendizajes de Matemática, no tiene dominio científico de los contenidos impartidos en los diferentes temas, no hace uso de materiales didácticos. Además constató que la matemática no es una materia rechazada por los estudiantes, no es una materia que genera tensión o angustia, sino que tiene mucha relación con el desempeño que realizan los docentes en la implementación de estrategias de enseñanza aprendizaje. Asimismo observó que los niños y niñas de este centro escolar no asisten diario a clase, no dominan las operaciones básicas como: suma, resta, multiplicación y división, presentan dificultad en el análisis de resolución de problemas. Por esta razón recomendaron capacitar a la docente para conocer las diferentes estrategias para la enseñanza aprendizaje en la aplicación de las operaciones básicas en el área de la Matemática; planificar las actividades del área de las matemáticas con diferentes tipos de estrategias metodológicas; elaborar un plan de capacitación que permita a la docente

implementar las diferentes tipos de estrategias metodológicas como estrategia individualizada, recreativa, socializadores, cognitivas.

Climent (2002) elaboró un estudio de caso longitudinal cualitativo, con el objetivo de conceptualizar el desarrollo profesional de un maestro de primaria respecto a la enseñanza de las matemáticas (Considerando sus concepciones, su conocimiento profesional, su reflexión sobre la práctica y la visión de su desarrollo) El estudio lo realizó con una maestra experta implicada en el cuestionamiento de su práctica docente en Huelva, España; empleando una variedad de instrumentos de recogida de información, que abordan desde su introspección hasta la observación externa de su práctica. La maestra se implicó en el cambio de su práctica lectiva en un proceso de reflexión- modificación desde la perspectiva de la resolución de problemas. Los resultados demostraron que se contribuye a la propia conceptualización del desarrollo profesional del maestro (desde la perspectiva de la enseñanza de la matemática), situando la reflexión sobre la práctica como eje central, así como la importancia de ver la práctica en el aula como oportunidad de prever situaciones conflictivas y en relación a los alumnos, es importante la motivación que se tenga para procurar que los alumnos aprendan. La motivación de la maestra planteó un cambio metodológico hacia su enseñanza de la perspectiva de la resolución de problemas, así como la conveniencia de abordar las situaciones de investigación colaborativa de manera flexible sin imponer conceptos que no siempre son aplicables a la práctica de un maestro concreto, logrando que sus alumnos sean más autónomos.

Quezada y Letelier (2007) publicaron una investigación, que tuvo por objetivo mejorar las competencias de los educadores y la intervención del contenido del programa de estudio de octavo año de enseñanza primaria en la Décima Región de Los Lagos de Chile, a través de un proyecto basado en la resolución de tipos de problemas, ejercicios y tipos de competencias matemáticas. Se trabajó con 37 profesores sin especialización en matemáticas, pero que impartían las clases de matemática, y con 2000 alumnos de 28 escuelas urbanas con dependencia municipal estatal, de diferentes estratos socioeconómicos. Para ello realizaron un proyecto de interacción didáctica en el aula, que consistió en trabajar los

contenidos con un enfoque convencional empleando sobre todo la clase expositiva y un segundo momento que consistió en la aplicación en el aula por parte de los profesores, de las actividades didácticas de resolución de problemas, ejercicios de análisis y competencias matemáticas. Además se construyó y validó un cuestionario de competencias profesionales de educadores de matemáticas y se aplicó una prueba a los alumnos para comparar los resultados con el desarrollo del proyecto. Concluyendo que es posible mejorar las competencias de los educadores que no tienen especialización en Matemática, logrando cambios en su práctica pedagógica, implementando una metodología basada en resolución de problemas, ejercicios y tipos de competencias matemáticas así como mejorar las habilidades de los alumnos aún con un alto porcentaje de analfabetismo y baja escolaridad. Los profesores que tuvieron el apoyo del proyecto lograron la transferencia de los contenidos matemáticos correspondientes a la totalidad del programa de estudio propuesto en el currículum oficial. Las mayores dificultades de los profesores, se centraron en la resolución de problemas en general y en las unidades de geometría en particular; además las 28 escuelas que formaron parte de este proyecto, y que fueron sometidas a la evaluación anual de la calidad de la educación en Chile SIMCE 2004 obtuvieron un aumento significativo en los rendimientos en matemáticas en el contexto nacional.

Salmerón (2009) en la revista Iberoamericana de Evaluación Educativa publicó los resultados de una investigación realizada en la Provincia de Cádiz, España, que tuvo por objetivo aplicar materiales didácticos construidos específicamente para el área de matemáticas que faciliten estrategias para aprender a aprender y favorezcan la mejora de la competencia matemática, específicamente la resolución de problemas. La investigación se realizó a partir de un diseño pretest con un postest y dos grupos, uno control que sigue los materiales tradicionales y otro experimental con un entrenamiento en estrategias para aprender a aprender en la resolución de problemas matemáticos, con 48 estudiantes de 1º primaria. Para evaluar las estrategias de aprendizaje y los niveles de autoeficacia y dar respuesta a los objetivos se seleccionó una escala de estrategias de aprendizaje contextualizada (Bernad, 2000) con determinadas modificaciones concernientes a la reorganización y re-categorización de la escala, con autorización del autor. Los

resultados indican que el material didáctico utilizado por el grupo experimental, facilita la apropiación de estrategias para aprender a aprender y la competencia matemática, específicamente la subcompetencia en resolución de problemas en mayor medida que el material tradicional empleado en el grupo control. Respecto a las estrategias de aprendizaje y el nivel metacognitivo, los estudiantes que conformaron el grupo experimental han desarrollado mayores habilidades de planificación, representación, inferencia así como habilidades de transferencia de alto nivel; han mostrado haber adquirido mayor nivel de consciencia sobre sus propias ejecuciones.

La mayoría de las investigaciones citadas demuestran la importancia de aplicar estrategias de aprendizaje para que exista una mejora significativa en el desarrollo de las competencias que desarrolla el aprendizaje de la matemática

Se presenta el marco teórico que respalda este estudio.

1.1. Estrategias de enseñanza-aprendizaje:

1.1.1. Definición

Las estrategias de enseñanza aprendizaje las conforman el conjunto de acciones conscientes orientadas a alcanzar la meta de construir el conocimiento.

Para Díaz Barriga y Hernández (2003) las estrategias de enseñanza son los recursos adaptables que el educador emplea como ayuda para provocar en sus educandos aprendizajes significativos y las estrategias de aprendizaje son recursos que cada persona posee y emplea para aprender, recordar y utilizar la información y se caracterizan por la flexibilidad e intencionalidad con que son utilizadas cuando se requieren.

Los mismos autores continúan diciendo que las estrategias de enseñanza tienen que ver con el diseño, la programación, elaboración y realización de los contenidos que realiza un educador al planificar y llevar a cabo sus secuencias didácticas. Y las de aprendizaje son responsabilidad de los educandos.

Para Pozo y Postigio citados por Díaz Barriga (2003) la aplicación de estrategias es controlada, requiere tomar decisiones, ser planificada y precisa que el educando aplique la metacognición y autorregulación, requiere una reflexión sobre cómo, cuál y cuándo emplearlas.

Por su parte Carrasco (2004) entiende las estrategias como “ Procedimientos de trabajo mental que mejoran el rendimiento” (pág 26) y propone que para que una persona llegue a ser autónoma, debe hacer uso de diferentes estrategias, que le ayuden a su autorrealización, elaborando su propio esquema cognitivo, el cual condicionará sus actitudes, valores y creencias, lo que le permitirá tener su propio criterio.

Los educadores deben facilitar a los educandos estrategias de aprendizaje, para que el alumno pueda escoger las más oportunas para que planifique su trabajo de acuerdo a sus posibilidades y pueda autorregular su aprendizaje.

El mismo autor citando a Nisbett y Shucksmith (1987) continúa diciendo que las estrategias cognitivas son secuencias integradas de procedimientos o actividades mentales que facilitan el adquirir, codificar, almacenar y recuperar la información.

Por su parte Pozo y Monereo (1999) conciben las estrategias de aprendizaje como el uso deliberado e intencional de los propios conocimientos; donde el aprendiz debe implicarse activamente en la gestión de su propio conocimiento, que consistirá en una interacción entre la información recibida y la forma en que es procesada y relacionada con otros conocimientos anteriores.

Solé (2004) entiende las estrategias como procedimientos en los que intervienen las capacidades cognitivas superiores, que implican la presencia de objetivos que cumplir, la planificación de las acciones necesarias para lograrlos, su evaluación y posible cambio.

Las estrategias según Solé, son indispensables para regular la actividad de las personas, de forma que al aplicarlas permite evaluar, seleccionar, organizar las acciones necesarias para alcanzar una meta.

1.1.2. Clasificación:

Según Díaz Barriga y Hernández (2003) las estrategias pueden clasificarse en: Estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje.

Las estrategias de enseñanza tienen que ver con el diseño, empleo de objetivos e intenciones de enseñanza, preguntas sobre el texto, ilustraciones, organizadores anticipados, redes semánticas, mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos que emplean los docentes para lograr en sus estudiantes aprendizajes significativos.

Las estrategias de aprendizaje tienen que ver con la comprensión de textos, solución de problemas, imaginación, elaboración de resúmenes, detección de conceptos claves que permiten al alumno aprender en áreas determinadas, así como procesos de metacognición y autorregulación que le permitan reflexionar y regular su proceso de aprendizaje.

Según Díaz Barriga y Hernández (2003) las estrategias de enseñanza pueden clasificarse según el momento de la secuencia didáctica en que se empleen en preinstruccionales, antes, coinstruccionales, durante y postinstruccionales después de presentar el contenido o según los procesos cognitivos que las estrategias inciden para promover mejores aprendizajes, en estrategias que activan conocimientos previos y generan expectativas; estrategias que mantienen la atención durante el proceso y estrategias que ayudan a organizar adecuadamente la información y potenciar el enlace entre conocimientos previos y nueva información.

Los mismos autores clasifican las estrategias de aprendizaje, tomando como referencia a Pozo (1990) y Alonso (1991) en estrategias según el tipo y finalidad perseguida y estrategias según su efectividad para determinados materiales de aprendizaje y las dividen en tres tipos:

- Recirculación,
- elaboración y
- organización.

Por su lado Carrasco (2004) las clasifica en:

- A) Estrategias de Apoyo: son las que tienen relación con las condiciones físicas, ambientales, las referidas a las condiciones psicológicas y actitudinales de los alumnos como la voluntad, actitud frente al estudio, aptitudes para aprender y la motivación y aprendizaje.

- B) Captación y selección de la información a aprender: estrategias de atención. Son todas aquellas estrategias que tienen relación con como seleccionar lo substancial de las fuentes de información, cómo poner atención a la exposición del profesor, cómo captar la información oral, saber escuchar, tomar apuntes, saber preguntar, saber conversar, cómo llevar una discusión, trabajar en equipo; cómo captar la información escrita, saber leer, saber usar la biblioteca, consultar el diccionario, hacer cuestionarios, saber subrayar; estrategias para captar la información de la realidad, saber observar, planificar experimentos, hacer visitas y salidas culturales.

- C) Estrategias de procesamiento de información: son las estrategias que permiten organizar e integrar la información para que sea fácil asimilarla. Es decir saber hacer resúmenes, esquemas, mapas conceptuales. Saber razonar inductiva y deductivamente.

- D) Estrategias de memorización: son todas aquellas estrategias que facilitan la memorización, se sugieren estrategias como repasos, elaboración de categorías, imágenes, esquemas, mapas conceptuales.

- E) Estrategias de personalización: las estrategias que tienen que ver con la integración personal de los conocimientos comprendidos y poder transferirlos y generalizarlos. Tienen relación con la creatividad, desarrollo del pensamiento crítico, aportar ideas, pueden emplearse analogías, establecer debates, sugerir hipótesis, plantear historias o cuentos sin final, comunicar los objetivos. Elaborar planes de trabajo.

- F) Estrategias para aprovechar bien las clases: sirven para asegurar que la información recibida sea bien codificada y para ello se pueden realizar actividades como enunciar el tema de la siguiente clase para que los educandos repasen sus conocimientos previos, tomar nota de las exposiciones, actividades individuales y grupales, preguntar sobre el tema.
- G) Estrategias de expresión de la información: son estrategias que se centralizan en la evaluación del proceso, en la preparación de exámenes, trabajos escritos y monografías. Debe procurarse evaluar de acuerdo al esfuerzo y capacidades de cada estudiante. Dar la retroalimentación después de la evaluación para aplicar los correctivos necesarios.

1.1.3. Principales estrategias para un aprendizaje significativo

Novak (1998) en su concepción de la teoría de la Asimilación del aprendizaje de Ausbel, define el aprendizaje significativo como el proceso mediante el cual se relaciona nueva información con los conceptos y proposiciones ya existentes en la estructura cognitiva de la persona.

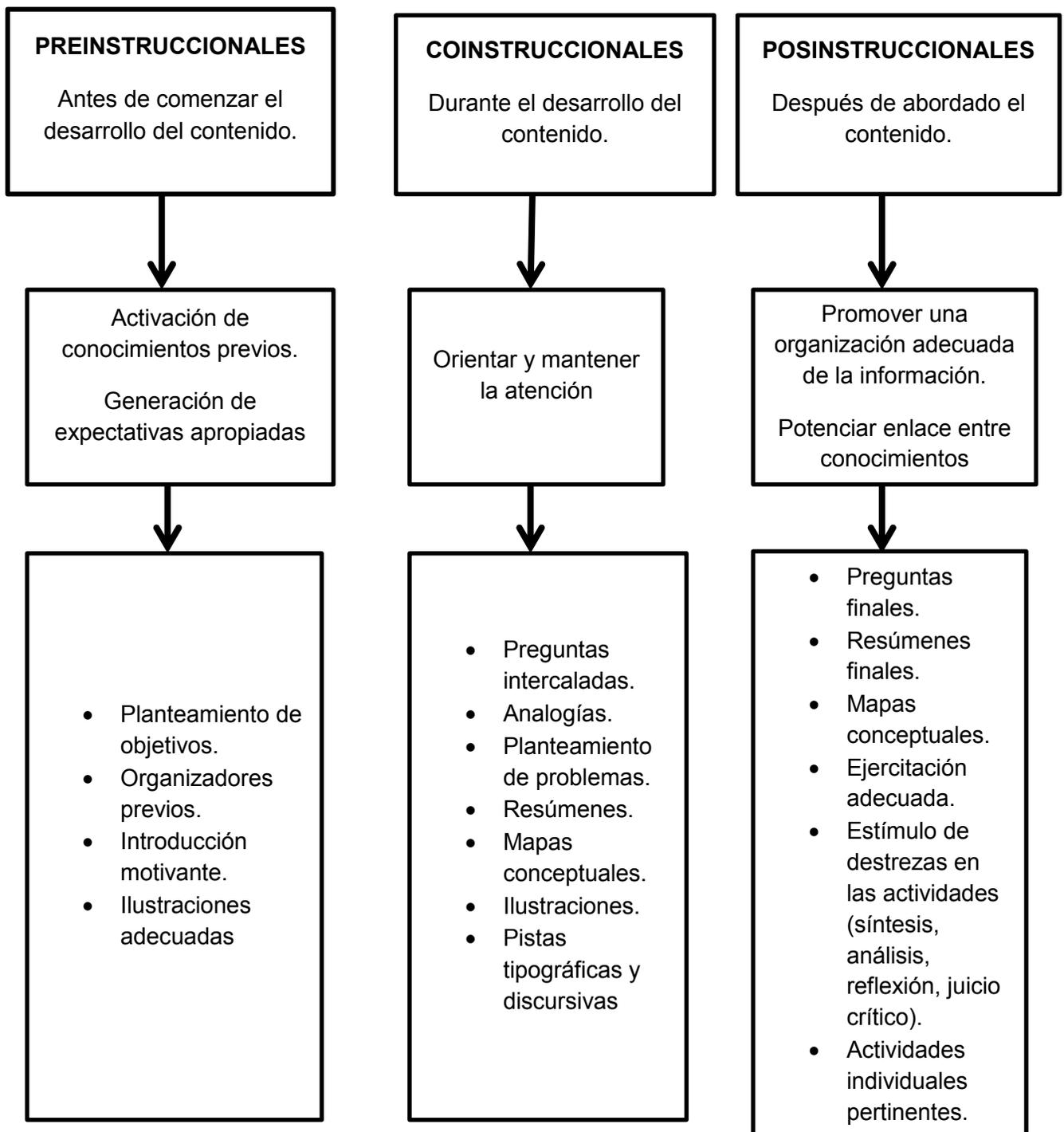
En este proceso se transforma tanto el nuevo conocimiento como el concepto inclusor, produciendo un nuevo significado de la interacción entre ambos.

Para que este proceso ocurra tiene que haber suficiente predisposición del sujeto, un conocimiento previo que sirva de ancla, y un contenido significativo que esté estructurado lógicamente y psicológicamente.

Para lograr un aprendizaje significativo se requiere que los educandos elaboren mediante un proceso de construcción personal los aprendizajes haciendo uso de diferentes estrategias.

Organizador gráfico 1.1

Estrategias de Enseñanza:



Fuente: Elaborado por la autora a partir de Díaz Barriga, F y Hernández G. (2003)

Tabla 1.1

Estrategias de Aprendizaje

Tipo de Estrategias	Uso	Cuándo se recomiendan	Ejemplo
Recirculación	Aprendizaje memorístico al pie de la letra.	Cuando los materiales tienen escasa significatividad lógica y psicológica. Para contenidos de tipo factual.	La repetición simple y acumulativa. El aprendizaje de las tablas de multiplicar. Subrayar Destacar Crear imágenes y asociaciones.
Elaboración	Permiten integrar la nueva información que se quiere aprender con los conocimientos previos. Establecen conexiones entre el conocimiento nuevo y el viejo.	Cuando se necesita de manera básica el significado de la información. Se necesita que comprendan información relevante. Para contenidos complejos. Elaboración de conceptos	El resumen, propiciando que las educandas con sus propias palabras digan lo que han entendido sobre los conceptos vistos. Para introducir temas emplear analogías. Uso de ilustraciones. Rimas
Organización	Consiste en hacer una reorganización de la información que se va aprender, de manera que sea	Cuando se necesita una visión global de la información en estructuras coherentes.	La elaboración de mapas conceptuales, como síntesis y evaluación. Uso de redes semánticas. Emplear estructuras

	más fácil de recordarla y relacionarla. Organizar, agrupar o clasificar la información.		textuales.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------

Fuente: Basado en Díaz Barriga (2003)

1.1.4. Método para la enseñanza estratégica

Pozo y Monereo (1999) entienden la enseñanza de las estrategias en un marco en el que destacan tres componentes: a) la importancia de la metacognición, b) la influencia de los conocimientos específicos y c) la influencia social y del contexto.

Para Monereo y otros (2006) la prioridad de la enseñanza consiste en iniciar al educando a aprender de manera autónoma, a través de la adquisición de estrategias de aprendizaje; para lo cual es necesario desarrollar en el aula la metacognición y la autorregulación del aprendizaje, pero ¿qué significa autonomía, metacognición y autorregulación?

Tabla 1.2

Diferencia entre Autonomía, Metacognición y Autorregulación

Autonomía	Metacognición	Autorregulación
Facultad de tomar decisiones, que permitan regular la propia conducta, para alcanzar o aproximarse a una meta, en condiciones específicas creadas por el contexto.	Es la competencia que permite a la persona ser conscientes de los procesos y productos que se realizan en su mente, es decir de su cognición. La metacognición es la conciencia que se tiene sobre lo que se sabe. Es	Es el control que tiene la persona sobre su propio aprendizaje. Hacerse consciente de las decisiones que se toman, de los conocimientos que se ponen en juego, de las

	<p>decir la reflexión que se desarrolla sobre los propios procesos y productos del conocimiento. Su desarrollo implica una actividad reflexiva consciente y la conforman el conocimiento y la experiencia. El conocimiento de la creencia que como personas se tiene, el conocimiento que se sabe que otras personas tienen, los conocimientos que tienen relación con la información, y el conocimiento de estrategias que se posee para ser autónomos y resolver problemas.</p>	<p>dificultades para aprender y del modo de superar esas dificultades. La autorregulación se refiere a la aplicación de ese conocimiento, al control ejecutivo que se tiene frente a una tarea, es decir que se es capaz de planearla, predecirla, monitorearla y evaluarla. La autorregulación es la acción después de la metacognición.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Elaboración de la autora, basado en Monereo y otros (2006)

Para que un educando logre una autonomía aprendiendo, debe hacerse consciente de las decisiones que toma, de los conocimientos que pone en juego, de las dificultades que tiene para aprender, para que sea capaz de autorregular sus acciones para aprender. Saber qué herramientas o estrategias emplear en cada situación, que pueda planificar, predecir y monitorear su aprendizaje en los distintos contextos educativos, para alcanzar las metas perseguidas.

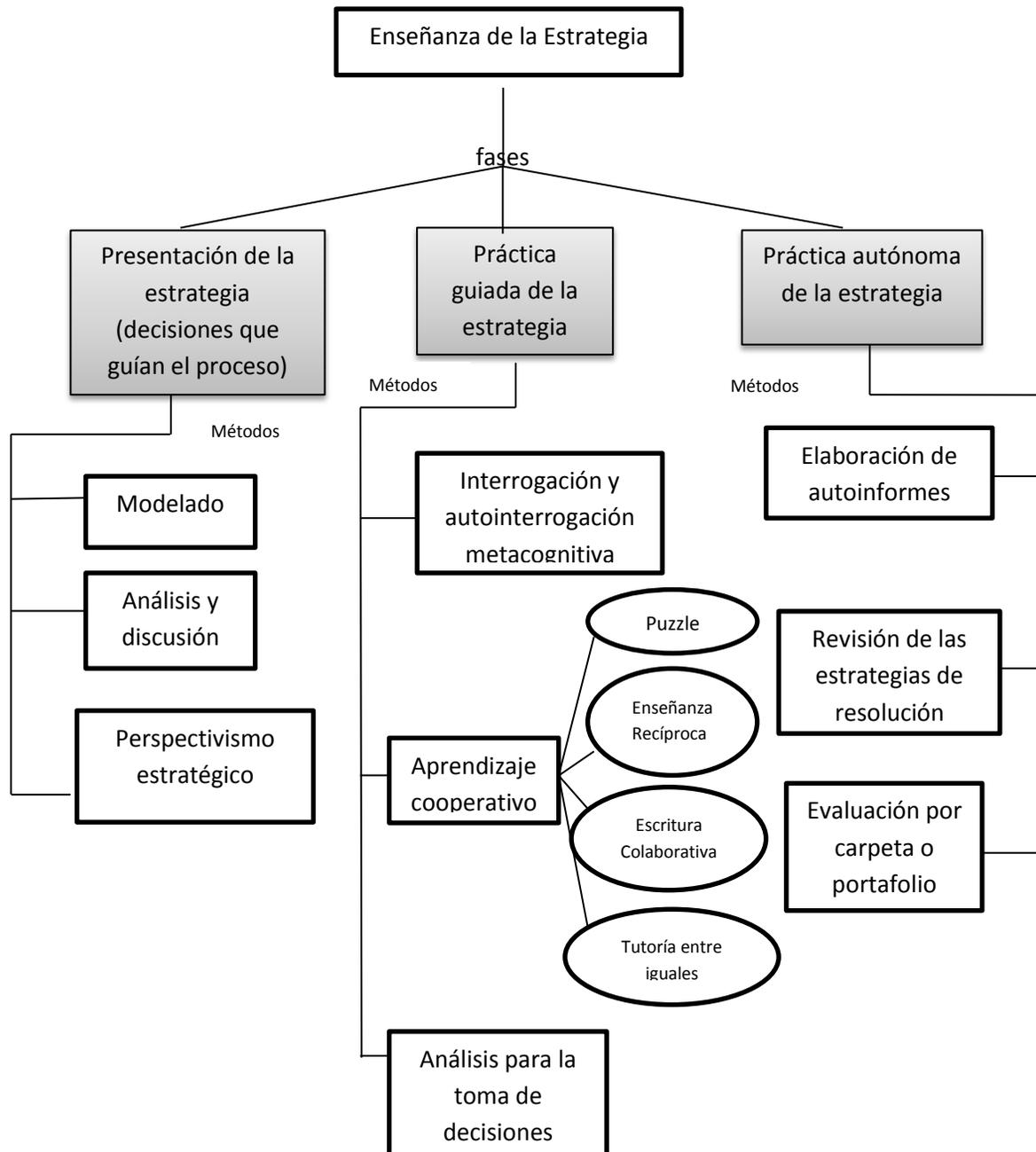
El mismo autor sugiere para desarrollar un aprendizaje autónomo y cooperativo, emplear la enseñanza estratégica, porque enseñar una estrategia implica transferir progresivamente el control del aprendizaje al educando, para que se apropie de ella y pueda usarla de forma independiente.

Enseñar estrategias no consiste en enseñar recetas en forma unívoca y algorítmica sino debe hacer hincapié en los momentos críticos de la resolución, el educando debe ser consciente del por qué y en qué momento hacer uso de una estrategia u otra.

Monereo sugiere un modelo de enseñanza estratégica dividido en tres fases que se presentan a través del siguiente organizador:

Organizador gráfico 1.2

Enseñanza Estratégica



Elaborado por el autor a partir de Monereo y otros (2006)

La primera fase, consiste en enseñar la estrategia es decir analizar, modelar o discutir el proceso que lleva la estrategia, justificando por qué se usa, lo que se piensa y se hace, de manera que los educandos tengan una guía de los por qué y cuándo se usa la estrategia para tomar decisiones.

La segunda fase consiste en la práctica guiada de la estrategia, se trata de poner en práctica la estrategia, pero de una forma guiada, de manera que el control pase gradualmente del educador a los educandos. Este es el momento en que el educador debe estimular para que los educandos aprendan mediante su zona de desarrollo próximo; debe de dar la ayuda ajustada a sus necesidades, para ir poco a poco dejando que tomen sus decisiones.

La tercera fase es la práctica autónoma de la estrategia, que es el momento en que el educando o educanda ha interiorizado la estrategia, ha comprendido cuáles son los períodos críticos, antes, durante y después de tomar las decisiones ajustadas a las características del contexto de aprendizaje.

El mismo autor otorga importancia a la activación de los conocimientos previos en la aplicación de estrategias para propiciar la autonomía y la autorregulación.

De acuerdo con esta propuesta, para llegar a la metacognición es necesaria la activación de los conocimientos previos y es que hay que tomar en cuenta que los educandos desde que inician el proceso de aprendizaje no llegan solos, les acompañan sus experiencias, ideas, miedos, conocimientos previos que los educadores debemos tomar en cuenta.

Para lograr un aprendizaje significativo es primordial partir de lo que los educandos saben, viven y sienten.

Díaz Barriga (2003) refuerza que las estrategias de aprendizaje no son recetas, son principios generales que los educandos desarrollan progresivamente, en la medida que se involucran con distintos contextos y demandas donde se requieren. El empleo de estrategias se aprende en el contexto de prácticas de interacción con quienes saben más. Al principio son mediadas socialmente y sólo después se van internalizando.

Continúan los autores diciendo que: enseñarlas como hábitos proporciona un entrenamiento ciego, solo explican al educando la naturaleza de la estrategia, sin informar su significado y utilidad, da instrucciones más o menos claras sobre como emplearlas y una oportunidad de aplicarlas a algún material, una información evaluativa sólo sobre el grado en que fueron usadas, pero no se favorece el mantenimiento de la estrategia, ni su generalización y transferencia, no se llega al proceso de autorregulación.

En el entrenamiento con información lo que varía es que se enseña el empleo de la estrategia pero se informa sobre su significado y utilidad, además se le da retroalimentación sobre su ejecución y luego una fase donde se asegura el mantenimiento de la estrategia, pero carecen del proceso de generalización, ya que se usa sólo con tareas similares en los entrenamientos.

En el entrenamiento informado con autorregulación, la fase de generalización es indispensable, se enseña a los educandos las estrategias, su valor respecto a cómo, cuándo, dónde y por qué emplearlas, cómo aplicarlas y autorregularlas frente a diversas tareas significativas.

Se han realizado investigaciones para identificar las competencias que deberían desarrollarse en la escuela primaria, y su relación con estrategias de enseñanza aprendizaje para contenidos específicos. En esta investigación veremos aquellas relacionadas con la enseñanza de la matemática

1.2. Enseñanza de la Matemática

1.2.1. Definición:

Velásquez, y otros (2001) sustenta que enseñar matemática es un proceso organizado y sostenido como fuente constante de tareas y resolución de problemas matemáticos, que requiere de la participación consciente y planificada por parte de docentes, diseñando situaciones didácticas para promover el desarrollo de habilidades matemáticas y de estudiantes resolviendo y generando saberes a partir de los recursos cognitivos de que disponen.

Para estos autores la enseñanza de la matemática está organizada en las fases de orientación, ejecución y control.

Tabla 1.3

Fases de la enseñanza de la matemática

Fases	Función
Orientación	En esta fase se contempla la motivación, la orientación hacia el objetivo y el aseguramiento del nivel de partida.
Ejecución	En esta fase intervienen los nuevos contenidos y la fijación.
Control	Como su nombre lo dice se encarga del control de los aprendizajes.

Basado en Velásquez y otros (2001)

Es en estas fases que se desarrolla a qué situaciones responde el contenido matemático que se aborda, el pensamiento conjetural, el razonamiento deductivo y el pensamiento matemático y por lo tanto deben ser la guía para los docentes en el diseño de situaciones didácticas, uso de técnicas y estrategias que son eficaces en la solución de problemas.

Alsina y Planas (2008) plantean que la enseñanza de la Matemática debe de ser accesible y comprensible para todos y para ello es necesario el desarrollar un pensamiento crítico, la manipulación, el juego y la atención a la diversidad, para que los alumnos sean capaces de aprender por sí mismos, de aprender disfrutando y de ser respetuosos con la diversidad.

Para Hernández y Soriano (1997) la enseñanza de la matemática se sustenta en las teorías cognitivas del aprendizaje, mencionando que Piaget distingue el físico, el lógico matemático y el social y que el conocimiento se va adquiriendo por etapas.

Al inicio de la educación Primaria hacia los 6 años los niños encuentran en la etapa preoperatoria y principios de la etapa de las operaciones concretas, por lo que es una época en la que es fundamental el estadio intuitivo, ya que su pensamiento aún no es operativo.

Es hasta la siguiente etapa cuando aparecen las operaciones concretas cuando inicia la actividad racional y los niños pueden pensar lógicamente sobre experiencias concretas pueden clasificar y ordenar objetos y sucesos y donde el pensamiento de hace reversible y descentralizado lo que permite comprender los conceptos matemáticos; socialmente disminuye el egocentrismo y empieza el trabajo con los otros.

Los mismos autores definen que el aprendizaje de las matemáticas debe ser significativo, es decir estableciendo vínculos entre el nuevo aprendizaje y lo que ya se sabe, atribuyendo significado a lo que se tiene que aprender, pero también es condición que el alumno tenga una actitud positiva hacia las matemáticas y conciben junto con Vigotsky en que los significados se elaboran en interacción con el ambiente y que la enseñanza de la matemática ha de partir de un nivel de desarrollo efectivo de la persona y hacerla progresar de sus zona de desarrollo potencial, hasta generar nuevas zonas de desarrollo próximo.

Para Bruner citado por Hernández y Soriano(1997) la enseñanza de la matemática requiere de experiencias de representación intuitiva, icónicas y simbólicas, y los conceptos y principios son la clave para la comprensión y resolución de problemas; asimismo presta mucho interés a la disposición y motivación en el aprendizaje, proponiendo un diseño curricular articulado y en espiral en que las ideas significativas son presentadas de forma que los alumnos puedan comprender y luego en los años superiores se vuelven a ver de forma más compleja y progresiva.

Para Escoto (2014) “la actividad matemática consiste en construir un modelo matemático de la realidad que queremos resolver, trabajar con él e interpretar los resultados obtenidos para afrontar la situación o reto que tenemos que solucionar” (pág. 17) y sostiene que la enseñanza de la matemática es necesaria desde los niños pequeños para desarrollar habilidades cognitivas que les permitan pensar y

razonar acerca de números y cantidades y para ello es necesario desarrollar un lenguaje matemático, tener experiencias matemáticas interactivas, tener oportunidad de ver las matemáticas como parte de la vida cotidiana y estar motivados para aprender.

Asimismo tomando en cuenta los tres tipos de conocimientos que plantea Piaget para la construcción del pensamiento matemático la autora menciona que “en la medida que el niño y la niña tienen contacto con los objetos del medio (*Conocimiento físico*) y comparten sus experiencias con otras personas (*conocimiento social*) mejor será la estructuración del conocimiento logicomatemático que vayan construyendo.” (pág. 21)

El Ministerio de Educación de Guatemala (2007) considera a la matemática como integradora de saberes, enfoques métodos, valores y actitudes para que se pueda dar un aprendizaje significativo. Recomienda desarrollar el pensamiento analítico y reflexivo, a través de la búsqueda de patrones y relaciones; el uso de un lenguaje matemático, simbólico y abstracto; el estudio de representaciones gráficas; la argumentación lógica y la demostración; formulación de modelos variados (aritméticos, geométricos, trigonométricos y algebraicos) así como proporcionar herramientas útiles para recolectar, ordenar, sintetizar, presentar

y leer información, analizarla y utilizarla para resolver problemas prácticos de la vida habitual.

Los autores investigados coinciden en que es necesario enseñar matemática desde una propuesta constructivista.

1.2.2 Enseñanza de la matemática desde una propuesta constructivista

Escoto (2014) sostiene que la propuesta constructivista de la enseñanza responde a las necesidades que tienen los educandos de reinventar los saberes matemáticos, mediante la mediación del docente y el trabajo con sus compañeros, lo que les permite socializar la resolución de problemas, así como usar la estrategia de tanteo y error en la búsqueda de procedimientos acertados; así como realizar el proceso metacognitivo por medio del que se dan cuenta cuándo resuelven bien un problema y cuándo cometen un error.

Para la autora la didáctica constructivista y la enseñanza de las matemáticas requieren una concepción distinta a la tradicional, en la cual aunque haya un aprendizaje que genera estructuras operatorias que llevan al niño al razonamiento, no lo llevan a la reflexión; mientras que la propuesta constructivista permite al educando ser una persona activa que interactuando con el objeto del conocimiento, pasa por el proceso de asimilación y acomodamiento y con el intercambio de puntos de vista con los otros, reflexiona y clarifica las estructuras matemáticas, debido a que el educando va construyendo su propio aprendizaje mediante la metacognición.

Por su parte Velásquez y otros (2001) consideran que el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática requiere de la participación consciente de profesores y alumnos en el planeamiento y solución de problemas, para la construcción del conocimiento. Siendo un eje muy importante el diseño de situaciones didácticas que desarrollen la habilidad matemática y que está conformada por actividades que propicien en los alumnos resolver problemas utilizando los recursos cognitivos que poseen; para ello propone basarse en los cuatro aspectos básicos para el estudio de las matemáticas trabajadas por Chevallard (1998) y las funciones didácticas propuesta por Brousseau (1983)

Los cuatro aspectos básicos para el estudio de la matemática trabajadas por Chavellard (1998) citado por Velásquez y otros (2001) son los siguientes:

- Contenido matemático que se aborda: que van relacionados con la motivación y el objetivo para el cual se trabaja.
- Razonamiento deductivo y pensamiento conjetural: que es el que asegura a base de demostraciones, argumentos, justificaciones el conocimiento matemático que se requiere.
- Técnicas que se emplean: lo conforman los procedimientos matemáticos vinculados con el contenido que se trabaja, que permitirán que los alumnos produzcan nuevas técnicas y nuevos contenidos, es decir potenciar el enlace entre los conocimientos.
- Aspecto tecnológico-teórico que permitirán la fijación y el control del contenido, para el cual se requiere una enseñanza técnica- estratégica.

Las fases de apropiación del conocimiento matemático propuestas por Brousseau (1983) citado por Velásquez (2001) y Escoto (2014) son:

1. La acción: que consiste en el planeamiento de la tarea, su comprensión y las acciones que realiza el alumno para alcanzar los resultados esperados, que si no cuenta con una estrategia segura pueden iniciar empleando el ensayo y error construyendo una nueva estrategia y un nuevo saber.
2. Formulación: se confrontan y analizan los procedimientos y resultados formulando lo que realizaron, explicándolo al equipo de trabajo, lo que genera comunicación.
3. Validación: los alumnos fundamentan sus procedimientos crítica y reflexivamente.
4. Institucionalización: Se expresan los saberes construidos, se identifican los conocimientos con un nombre convencional, se da sentido y significado al conocimiento.

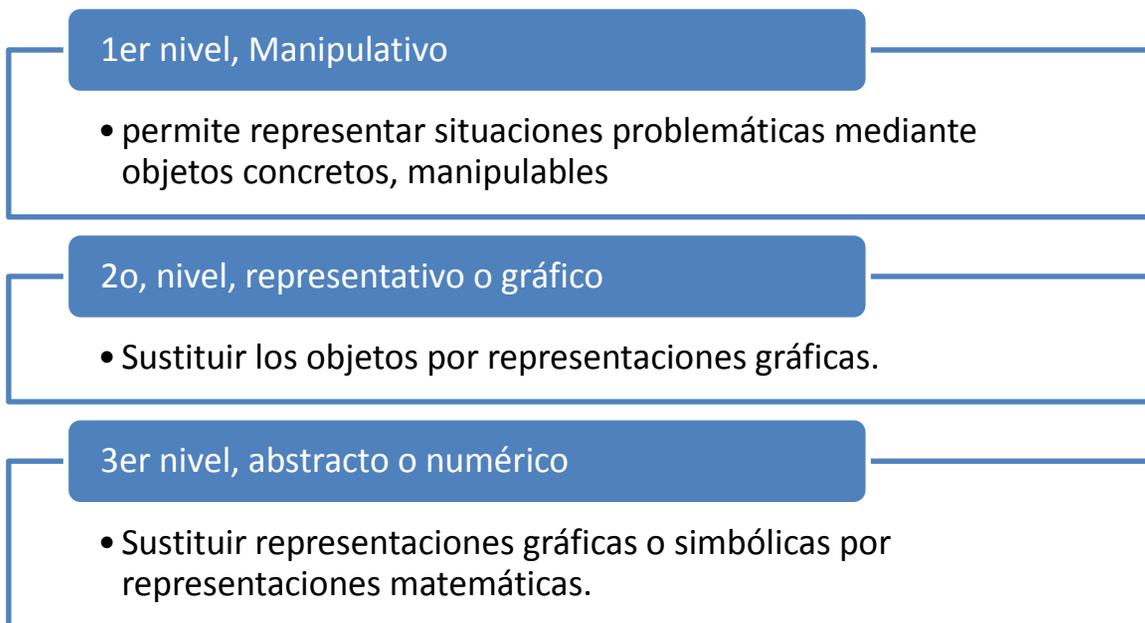
Escoto (2014) propone para la construcción de conocimientos lógicomatemáticos mediante el intercambio de puntos de vista, emplear el diálogo porque éste estimula el pensamiento al proponer o defender soluciones.

Asimismo recomienda el juego porque jugando con los otros, los educandos comprueban y aprenden que pueden pensar por sí mismos, además de auxiliarse de materiales que faciliten la comprensión.

Escoto argumenta que para apoyar el proceso de construcción del conocimiento lógicomatemático de los educandos es necesario planificar las secuencias didácticas siguiendo los niveles propuestos por Piaget.

Organizador gráfico 1.3

Secuencias Didácticas



Basado en Escoto (2014)

Lograr dar una educación basada en los principios constructivistas, para que los educandos construyan aprendizaje significativo, requiere guiarse por el logro de competencias, que permitan a los educandos aprender a lo largo de la vida.

1.2.3 Competencias fundamentales en la enseñanza de las Matemáticas

El Ministerio de Educación de Guatemala (2005) define la competencia como “la capacidad o disposición que ha desarrollado una persona para afrontar y dar solución a problemas de la vida cotidiana y a generar nuevos conocimientos.”(pág 15)

Por su parte Achaerandio (2014) define las competencias como “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 lo hacen apto para resolver problemas y seguir (significativa, funcional y permanentemente); esencialmente esos saberes hacen al sujeto capaz de realizarse como ser humano, como ciudadano y como trabajador profesional, o en diversos oficios o tareas”.(pág. 8 y 9)

El mismo autor sostiene que al ir desarrollándose una competencia con sus tres elementos conocimientos, procedimientos y actitudes se van desarrollando habilidades de pensamiento que permiten al cerebro procesar la información y plasmarla en acciones concretas.

Las habilidades de pensamiento como analizar, sintetizar, inducir, deducir inferir, relacionar, resolver son capacidades que constituyen el saber pensar y funcionan como ejes transversales de todas las competencias fundamentales para la vida.

Achaerandio (2010) clasifica las competencias en genéricas o básicas que son necesarias para todas las profesiones y específicas que son asociadas a áreas concretas de conocimiento profesional.

Las genéricas se clasifican en:

1) Instrumentales, 2) interpersonales y 3) sistémicas.

Las competencias instrumentales son las que sirven como medio o herramienta para un fin determinado, relacionadas con las funciones psicológicas superiores. Las interpersonales desarrollan las habilidades personales y de relación con los demás y las sistémicas permiten comprender como las partes de un todo se relacionan.

Achaerandio (2014) define que hay 16 competencias fundamentales para la vida que un centro educativo debe formar, y que todas las personas tienen el derecho al desarrollo de las competencias genéricas porque son necesarias para vivir con dignidad y sugiere estas 16 competencias genéricas como rasgos indispensables en el perfil de egreso de todos los alumnos.

Tabla 1.4

Competencias fundamentales para la vida

Basado en Achaerandio (2014)

Instrumentales	Competencias de solución e innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento • Resolución de problemas • Creatividad • Uso de Tic
	Competencias de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Escritura madura • Lectura comprensiva • Expresión verbal y no verbal
Interpersonales	Competencias de solución e innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Automotivación • Comunicación • Diversidad e interculturalidad • Sociomotricidad
	Competencias de Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Sentido ético • Espiritualidad • Trabajo en equipo
Sistémicas	Competencias de solución e innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo constructivo • Gestión de objetivos

Liceo Javier (2010) hace énfasis que cuando se trabaja una competencia, otras se desarrollan, pero que para fines pedagógicos es necesario separarlas.

Asimismo afirma que estas 16 competencias son desarrolladas en todas las áreas pero que las personas que han adquirido y desarrollado la competencia de pensamiento, destacan por su capacidad para analizar situaciones utilizando

procedimientos lógicos, así como la resolución de cualquier tipo de problema y la capacidad de realizar cálculos matemáticos complejos.

Liceo Javier (2010) asevera que el pensamiento lógico se relaciona inmediatamente con la matemática, pues esta disciplina se caracteriza por utilizar la mayoría de habilidades de pensamiento, ya que gracias a la lógica se han demostrado muchos teoremas.

Quezada y Letelier (2007) consideran la competencia de resolución de problemas como centro de las matemáticas escolares y postulan que según el informe del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) la formación matemática requiere la habilidad para aplicar conocimientos, la comprensión y las destrezas en una amplia variedad de contextos personales, sociales y de trabajo.

Para Salmerón y otros (2009) el proceso de adquisición de las competencias matemáticas debe ser controlado por el docente y las considera como un conjunto de ideas y acciones que no tienen únicamente que ver con el uso de cantidades sino también con hacerse preguntas, identificar estructuras, analizar fenómenos, establecer modelos y que está conformada por sub competencias como la resolución de problemas, el uso de las TIC, la dimensión histórica, social y cultural de las matemáticas, el desarrollo del sentido numérico, el tratamiento de la información, las formas, figuras y sus propiedades.

Con la claridad de que todas las competencias deben desarrollarse pero las específicas asociadas a las matemáticas son las competencias de pensamiento, la resolución de problemas, el uso de las TIC, el trabajo en equipo como una forma de resolver problemas, por lo que en esta investigación estas son las competencias que se describen.

De acuerdo con Villa y Poblete (2007) el pensamiento lógico permite a la persona identificar, definir, analizar e inferir en distintas situaciones. Implica ordenar ideas mediante procedimientos lógicos, deducir relaciones y posibles resultados de manera razonada y argumentada.

Esta competencia está relacionada con el pensamiento reflexivo, el pensamiento analítico, pensamiento deliberativo, resolución de problemas, toma de decisiones, gestión de proyectos y autonomía.

Achaerandio (2014) define la competencia de pensamiento como “una cualidad compleja que adquiere la mente de los seres humanos, mediante el desarrollo e integración (a nivel de su edad cronológica) de las funciones psicológicas superiores de identificar, analizar, sintetizar, relacionar, evaluar, comparar, inducir, deducir, sacar conclusiones, etc. Y todo ello para desempeñarse con sabiduría y eficacia en la resolución de problemas y tareas de su vida personal y social”. (pág. 24) confirma que la competencia de pensamiento está integrada por varias dimensiones, o tipos de pensamiento: analítico-sintético, reflexivo, lógico-constructivo y sistémico que se interrelacionan e influyen entre sí y las define como:

Pensamiento Analítico- Sintético se emplean para identificar y descomponer situaciones complejas en las partes que la conforman y sirve para establecer relaciones, comprender la realidad, interpretarla y explicarla, al mismo tiempo que reintegra creativamente los elementos más significativos.

Pensamiento Reflexivo se caracteriza porque analiza, razona, cuestiona la información, identifica los elementos claves de problemas o situaciones externas al sujeto o en experiencias personales, puede relacionar las causas y consecuencias de sus decisiones. Es precisamente la metacognición que hace la persona cuando evalúa su propio pensamiento.

Pensamiento Lógico permite a las personas hacer inducciones y deducciones, razonamientos, patrones sobre los factores que intervienen en distintas situaciones o problemas, sirve para sacar conclusiones y tomar decisiones.

Pensamiento Crítico-Constructivo consiste en cuestionar o cuestionarse para tomar una postura.

Pensamiento Sistémico consiste en observar la globalidad y complejidad de la realidad identificando las partes que forman un todo, con el objeto de construir y

dar a conocer alguna producción integrada, una síntesis o un plan tomando en cuenta los diferentes enfoques de la realidad.

Villa y Poblete (2007) definen la competencia de resolución de problemas como “identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva” (pág. 142) y afirman que al resolver un problema se trabajan distintas clases de pensamiento empleando habilidades cognitivas superiores como el análisis, la síntesis la reflexión entre otras y se resuelven muchas veces en grupo por lo que se desarrolla también la competencia de trabajo en equipo, ayudando al estudiante a tomar una actitud proactiva frente a la vida, contribuyendo a mejorar la autoestima.

Por su parte Achaerandio (2014) define la competencia de Resolución de Problemas como “Identificar, afrontar y dar solución efectiva a una situación problemática, haciendo uso de conocimientos, habilidades como la comprensión, el análisis y evaluación, así mismo de actitudes positivas como la automotivación, el interés, la autoconfianza para afrontarla y el manejo de emociones en diversas situaciones”(pág 32)

Como se ha venido observando los investigadores coinciden que el Trabajo en Equipo es una competencia necesaria en la construcción del conocimiento matemático, porque al compartir con los otros se van creando nuevas estrategias de resolución y nuevos conocimientos.

Villa y Poblete (2007) sostiene que la persona es sociable por naturaleza, y que en el estudio y en el trabajo generalmente se trabaja con otras personas por lo que esta competencia es necesaria para establecer relaciones positivas. Define la competencia como “Integrarse y colaborar de forma activa en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones”. (pp 144) Para el desarrollo de esta competencia propone la metodología de aprendizaje cooperativo.

De acuerdo a Achaerandio (2014) el Trabajo en Equipo implica el dominio de habilidades interpersonales que permitan comunicarse, llegar acuerdos en las metas y tareas comunes así como crear un clima apropiado para alcanzar

objetivos comunes y la define como “la interacción positiva de un grupo de personas que, provocando sinergias, ponen comprometidamente sus propias habilidades al servicio de un objeto común.”(pág. 84).

Otra competencia necesaria actualmente en la enseñanza de la matemática es la del uso de las TIC o herramientas y procedimientos tecnológicos.

Fainholc (2012) promueve que el uso de la tecnología en la educación debe tener pertinencia social y relevancia cultural, con una fundamentación cognitivista, donde la persona es sujeto de su propio aprendizaje.

Achaerandio (2014) insiste que las TIC deben ser empleadas como un medio para optimizar la información y servir para el desarrollo de habilidades y destrezas que permitan al educando analizar y seleccionar de manera crítica, ética y eficaz las diferentes herramientas de información que se tienen al alcance, con el fin de aprender, investigar y solucionar problemas.

El Ministerio de Educación de Guatemala (2005) establece 7 competencias a desarrollar en el área de Matemáticas del Nivel Primario que son las siguientes:

1. “Construye patrones y relaciones y los utiliza en el enunciado de proposiciones geométricas, espaciales y estadísticas.
2. Utiliza elementos matemáticos para el mejoramiento y transformación del medio natural, social y cultural.
3. Emite juicios sobre la generación y comprobación de hipótesis sobre hechos de la vida cotidiana basándose en modelos estadísticos.
4. Sistematiza la información que obtiene de las formas geométricas para su utilización en la resolución de problemas.
5. Construye propuestas matemáticas a partir de modelos alternativos de la ciencia y la cultura.
6. Expresa ideas y pensamientos con libertad y coherencia utilizando diferentes signos, símbolos, gráficos, algoritmos y términos matemáticos.
7. Establece relaciones entre los conocimientos y tecnologías propias de su cultura y las de otras culturas”. (pág. 60)

El Ministerio de Educación de Guatemala (2007) establece para el ciclo Básico las siguientes competencias en el área de Matemáticas:

1. “Produce patrones aritméticos, algebraicos y geométricos aplicando propiedades y relaciones, que faciliten el planteamiento, el análisis y la solución creativa de problemas matemáticos.
2. Construye modelos matemáticos que le permiten la representación y análisis de relaciones cuantitativas.
3. Utiliza los diferentes tipos de operaciones en el conjunto de números reales, aplicando sus propiedades y verificando que sus resultados sean correctos.
4. Emite juicios referentes a preguntas que se ha planteado; buscando, representando e interpretando información de diferentes fuentes.
5. Aplica métodos de razonamiento, el lenguaje y la simbología matemática en la interpretación de situaciones de su entorno”. (pág. 170)

Para el desarrollo de estas competencias, siguiendo una metodología constructivista, se recomienda una enseñanza estratégica; porque enseñar una estrategia implica ir pasando el control del aprendizaje al educando, para que se apropie de él y pueda ser una persona autónoma.

1.2.4 Estrategias fundamentales para la enseñanza de las Matemáticas.

Según Guerrero y otros (2005) enseñar y aprender matemática requiere la comprensión de conceptos y relaciones, colocando el énfasis en la construcción de significados. Se requiere que los alumnos automaticen algunos procedimientos y algoritmos pero estos se construyen a partir de que los alumnos van descubriendo regularidades en sus procesos y encontrando soluciones a los problemas, formulando hipótesis, discutiendo con otros compañeros, evaluando resultados, es decir empleando estrategias completas, simbólicas y abstractas de solución de los problemas.

Los mismos autores consideran que las matemáticas permiten a los alumnos el análisis y la solución de problemáticas reales, a través de sus conocimientos previos, de la vida cotidiana, que vayan pasando de procedimientos y soluciones

espontáneas no convencionales hacia otros de mayor complejidad y abstracción que les permita formular conceptos y operaciones aritméticas convencionales.

Asimismo recomiendan que” las estrategias didácticas se centren en la enseñanza de conceptos y reglas atendiendo a la lógica del contenido, se desalienta la importancia en las habilidades de cálculo, sustituyendo los ejercicios de práctica por actividades de comprensión de conceptos, operaciones y reglas que pueden reorganizarse a fin de descubrir nuevos patrones y propiedades”(pág. 12) además plantean necesario que el docente cuente con materiales objetivos que permitan trabajar en forma concreta las propiedades y estructuras de los contenidos, teniendo un propósito de aprendizaje concreto y deben provocar el pensamiento reflexivo.

El Curriculum Nacional Base del ciclo Básico del Nivel Medio recomienda para la enseñanza de las Matemáticas poner en práctica el método científico para hacer conjeturas, crear, investigar, cuestionar, comunicar ideas y resultados, utilizando esquemas, gráficos y tablas e interpretar información en diferentes fuentes para compartir, analizar, tomar decisiones y emitir juicios; propiciar situaciones que estimulen la lectura, escritura y operatividad con cantidades escritas en diferentes sistemas y bases de numeración, valorando los aportes de las Matemáticas provenientes de diferentes culturas. (pág. 168)

El Blog de Formación Inicial Docente (2008) reconoce que las estrategias para la enseñanza de la matemática deben planificarse de forma que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir los conocimientos por sí mismos; continuamente deben actualizarse atendiendo a las necesidades.

Estos mismos autores afirman que la resolución de problemas ha sido siempre la base del desarrollo de las matemáticas, no con el propósito de buscar soluciones concretas para el problema sino facilitar el desarrollo de las capacidades básicas y los conceptos fundamentales y de las relaciones que pueda haber entre ellos.

Entre las finalidades de la resolución de problemas que propone están:

- “Hacer que el estudiante piense productivamente.
- Desarrollar su razonamiento.
- Enseñarle a enfrentar situaciones nuevas.
- Darle la oportunidad de involucrarse con las aplicaciones de la matemática.
- Hacer que las sesiones de aprendizaje de matemática sean más interesantes y desafiantes.
- Equiparlo con estrategias para resolver problemas.
- Darle una buena base matemática.”(pág. 3)

En este mismo blog propone que los problemas que se planteen deben ser contextualizados y que se debe tomar en cuenta que en el proceso de resolver problemas influyen factores como:

- El dominio del conocimiento: Conocimientos previos del tema, definiciones, procedimientos, reglas para trabajar.
- Estrategias cognoscitivas: Como establecer metas y objetivos, analizar el problema, dibujar diagramas, usar material manipulable, ensayo y error, uso de tablas y listas ordenadas, buscar patrones.
- Estrategias metacognitivas relacionadas con seleccionar los recursos para la resolución de problemas, planear, evaluar, decidir.
- El sistema de creencias, que tiene que ver con la visión que se tenga de las matemáticas, las técnicas que se usan, el tiempo.

Proponen el uso de estrategias como:

Tanteo y error, resolver problemas similares pero más simples, hacer esquemas, diagramas, tablas, buscar regularidades o un patrón, buscar una solución general que sirva para todos los casos, trabajar hacia atrás, imaginar el problema resuelto, utilizar álgebra para expresar relaciones.

Para Martínez, (2008) las cuatro metas para la enseñanza de la matemática son

- “Ser capaz de resolver problemas
- Aprender a comunicarse matemáticamente
- Aprender a razonar matemáticamente
- Saber valorar la matemática
- Tener confianza en sus capacidades de hacer matemáticas” (pág. 19 y 20)

Para cumplir con estos objetivos los docentes deben orientar sus estrategias de enseñanza a:

- a) Dar prioridad a la funcionalidad de las matemáticas.
- b) Favorecer la construcción progresiva del conocimiento matemático a través de la inducción, tomando en cuenta la actividad del alumno, usando su metacognición que le conduzca de forma progresiva a planteamientos formales y deductivos.
- c) Considerar la resolución de problemas como el fin más importante en el aprendizaje de las matemáticas.
- d) Desarrollar una actitud positiva hacia las matemáticas.
- e) Favorecer la utilización de estrategias personales en la resolución de problemas.
- f) Relacionar las matemáticas con situaciones significativas. En relación con la evolución histórica, cultural y científica de las matemáticas y que vean su función en la vida real.
- g) Estimular el uso del cálculo mental
- h) Favorecer el aprendizaje grupal
- i) Utilizar los diferentes ámbitos de la experiencia de los alumnos.
- j) Hacer un puente entre los conocimientos formales que se enseñan y el conocimiento práctico que el alumno posee.
- k) Realizar estimaciones y tanteos
- l) Utilizar materiales manipulables
- m) Enseñar la representación matemática ligada a su significado.
- n) Trabajar la verbalización y representación simbólica usando lenguaje matemático que permita el aprendizaje de los conceptos.

- o) Utilizar el juego.
- p) Aprovechar todas las situaciones para cuantificar, utilizar los números y operar matemáticamente.
- q) Dar sentido a los datos usando estrategias de interpretación de resultados, dar menos importancia a la automatización.
- r) Hacer uso de las TIC.

Después de lo anterior se puede hacer la siguiente síntesis:

Uno de los objetivos primordiales de la educación es lograr un aprendizaje significativo, para ello se requiere que los educandos elaboren mediante un proceso de construcción personal los aprendizajes haciendo uso de diferentes estrategias

Las estrategias de enseñanza aprendizaje las conforman el conjunto de acciones conscientes orientadas a alcanzar la meta de construir el conocimiento.

Los educadores deben facilitar a los educandos estrategias de aprendizaje, para que el alumno pueda escoger las más oportunas para que planifique su trabajo de acuerdo a sus posibilidades y pueda autorregular su aprendizaje.

El empleo de estrategias se aprende en el contexto de prácticas de interacción con quienes saben más. Al principio son mediadas socialmente y sólo después se van internalizando.

Hoy en día la enseñanza de las matemáticas se considera una actividad constructivista que, debe propiciar un aprendizaje significativo, atribuyéndole significado a lo que se aprende. Debe ser un proceso organizado y sostenido, que propicie la construcción de tareas y resolución de problemas matemáticos. Requiere de la participación consciente y planificada por parte de docentes, diseñando situaciones didácticas para promover el desarrollo de habilidades matemáticas y de estudiantes resolviendo y generando saberes a partir de los recursos cognitivos de que disponen. Es decir debe de ser una actividad estratégica.

Se han realizado investigaciones para identificar las competencias que deberían desarrollarse en la escuela, y su relación con estrategias de enseñanza aprendizaje para contenidos específicos concluyéndose que la enseñanza de la matemática es necesaria desde los niños pequeños para desarrollar habilidades cognitivas que les permitan pensar y razonar acerca de números y cantidades y para ello es necesario desarrollar un lenguaje matemático, tener experiencias matemáticas interactivas, tener oportunidad de ver las matemáticas como parte de la vida cotidiana y estar motivados para aprender.

Las competencias específicas asociadas a las matemáticas son las competencias de pensamiento, la resolución de problemas, el uso de las TIC y el trabajo en equipo como una forma de resolver problemas.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación en Guatemala afronta grandes problemas, uno de ellos es el fracaso en el área de Matemática. En el informe de resultados de la evaluación de graduandos del Ministerio de Educación, realizado en el 2013, los resultados no han sido satisfactorios. Según estos datos, a nivel nacional, únicamente 1 de cada 10 estudiantes desarrollan la habilidad esperada al finalizar el último grado de Diversificado.

El fracaso en esta área es preocupante, porque las competencias matemáticas ayudan a los educandos a desarrollar habilidades cognitivas que les permiten elaborar conjeturas, crear, investigar, preguntarse, pensar y razonar acerca de números y cantidades. Además permiten comunicar ideas y resultados a través de esquemas gráficos, e interpretar información que puede servir en la toma de decisiones y elaboración de juicios.

Hoy en día la enseñanza de las Matemáticas se considera una actividad constructivista que, debe propiciar un aprendizaje significativo, atribuyéndole significado a lo que se aprende. Debe ser un proceso organizado y sostenido, que propicie la construcción de tareas y resolución de problemas matemáticos. Requiere de la participación consciente y planificada por parte de docentes, diseñando situaciones didácticas para promover el desarrollo de habilidades matemáticas. De estudiantes resolviendo y generando saberes a partir de los recursos cognitivos de que disponen; es decir debe de ser una actividad estratégica.

El Colegio Belga procura dar una educación de calidad, consciente que para ello, el rol del educador es importante, ya que es quien debe facilitar el proceso de enseñanza de las estrategias que favorecen el desarrollo de las competencias que permitan a las alumnas avanzar a niveles de pensamiento superiores.

El bajo rendimiento en Matemática es con frecuencia resultado de ausencia de estrategias que ayuden a las educandas en su proceso de aprendizaje, de esta cuenta la presente investigación surge de la necesidad de detectar ¿Cuáles son

las estrategias de enseñanza-aprendizaje que utilizan los docentes del Colegio Belga en el área de Matemática?

2.1 Objetivo

2.1.1 Objetivo general:

Identificar las estrategias de enseñanza aprendizaje que usan los educadores del Colegio Belga en el área de Matemática.

2.1.2 Objetivos específicos:

- Identificar las estrategias de enseñanza-aprendizaje que usan los educadores del nivel de Educación Primaria del Colegio Belga en el área de Matemática.
- Identificar las estrategias de enseñanza-aprendizaje que usan los educadores del nivel de Educación Media del Colegio Belga en el área de Matemática.
- Establecer si existe relación entre el uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje con la edad del docente.
- Establecer si existe relación entre el uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje con el nivel que labora.
- Proponer una guía de alternativas para los docentes de la Institución que contribuyan al fortalecimiento de aplicación de estrategias metodológicas para la enseñanza aprendizaje del área de Matemática.

2.2 Variables

2.2.1 Variables de estudio

- Uso de estrategias de enseñanza- aprendizaje en la enseñanza de la Matemática.
- Nivel de Educación Primaria
- Nivel de Educación Media

2.2.2 Variables Controladas

- La Institución en donde se realizará la investigación.
- Nivel donde laboran los educadores.

2.2.3 Variables no controladas

- La resistencia a emitir opiniones

2.3 Definición de variables

2.3.1 Definición Conceptual:

Uso que tienen los educadores de las estrategias de enseñanza- aprendizaje en la enseñanza de la Matemática.

Uso: Según el Diccionario de la lengua española DRAE (2012). (Del latín *Usus*). Empleo continuado y habitual de alguien o algo.

Educador: Según el Diccionario de la lengua española DRAE (2012). (Del lat. *educātor, -ōris*). Que educa. Desarrolla o perfecciona las facultades intelectuales y morales del niño o del joven por medio de preceptos, ejercicios, ejemplos, etc...

Estrategias de enseñanza Aprendizaje: Para Díaz Barriga y Hernández (2003) las estrategias de enseñanza son los recursos adaptables que el educador emplea como ayuda para provocar en sus educandos aprendizajes significativos y las estrategias de aprendizaje son recursos que cada persona posee y emplea para aprender, recordar y utilizar la información y se caracterizan por la flexibilidad e intencionalidad con que son utilizadas cuando se requieren.

Las estrategias de enseñanza tienen que ver con el diseño, empleo de objetivos e intenciones de enseñanza, preguntas sobre el texto, ilustraciones, organizadores anticipados, redes semánticas, mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos que emplean los docentes para lograr en sus estudiantes aprendizajes significativos.

Las estrategias de aprendizaje tiene que ver con la comprensión de textos, solución de problemas, imaginación, elaboración de resúmenes, detección de conceptos claves que permiten al alumno aprender en áreas determinadas, así como procesos de metacognición y autorregulación que le permitan reflexionar y regular su proceso de aprendizaje.

Enseñanza de la Matemática: Velásquez, y otros (2001) sustentan que enseñar matemática es un proceso organizado y sostenido como fuente constante de tareas y resolución de problemas matemáticos, que requiere de la participación consciente y planificada por parte de docentes, diseñando situaciones didácticas para promover el desarrollo de habilidades matemáticas y de estudiantes resolviendo y generando saberes a partir de los recursos cognitivos de que disponen.

Nivel de Educación Primaria

De acuerdo con la Ley de Educación Nacional de Guatemala decreto legislativo 12/91 emitida en el año 1991, los artículo 28 y 29 establecen que el proceso educativo en los establecimientos escolares, está organizado en niveles, ciclos, grados y etapas, en educación acelerada para adultos, con programas estructurados en los currículos establecidos, organizados en forma gradual y progresiva para hacer efectivos los fines de la educación nacional

Los niveles son las etapas en que se divide la escolaridad del individuo en una forma organizada y sistemática.

El nivel de Educación Primaria se dirige a los niños entre 7 y 14 años de edad organizados de 1º a 6º grado, y Educación acelerada para adultos. Etapas 1ª a 4ª.

Nivel de Educación Media

Según la Ley de Educación Nacional de Guatemala decreto legislativo 12/91 emitida en el año 1991, en su artículo 29 el Nivel de Educación Media se divide en dos ciclos; el ciclo de Educación Básica y el Ciclo de Educación Diversificado.

El ciclo Básico tiene por objeto brindar cultura general a la población escolar comprendida entre 13 y 15 años que haya aprobado el nivel Primario.

El ciclo Diversificado está dirigido a la población comprendida entre los 16 y 19 años y en los estudios por madurez de 23 años en adelante. Ofrece más de 150 carreras. Entre Bachilleratos, Magisterio, Peritos y Secretariados.

2.3.2. Definición Operativa

Uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje en la enseñanza de la Matemática.

En esta investigación el uso que tienen los educadores de las estrategias de enseñanza- aprendizaje en la enseñanza de la Matemática se entiende como las técnicas, métodos o recursos que usan los educadores del Colegio Belga en la enseñanza de la matemática. La información se obtuvo mediante el cuestionario elaborado por la autora con los lineamientos de la guía para construir cuestionarios y escalas de actitudes del Dr. Pedro Morales, S.J. Este cuestionario se evaluó el uso por parte de los docentes de estrategias preinstruccionales, estrategias coinstruccionales, estrategias para la solución de problemas propias de la enseñanza de la Matemática y estrategias postinstruccionales.

La información se evaluará de la forma siguiente:

Tabla 2.1

Clasificación de los ítems que evalúan cada tipo de estrategias

Tipo de estrategias que evalúa	Definición	Ítems del instrumento, que las evalúan
Estrategias Preinstruccionales	Estrategias que se realizan antes de presentar un contenido. Activan conocimientos previos y generan expectativas.	1, 2, 3, 4, 5, 6
Estrategias Coinstruccionales	Estrategias que se realizan durante la presentación del	7, 8, 9,10,11,12,13,14,15, 16,17,18,19,20

	contenido, para orientar y mantener la atención de las estudiantes.	
Estrategias de Resolución de Problemas	Estrategias propias de la enseñanza de la matemática, que permiten a las educandas el análisis y la solución de problemas reales, pasando de soluciones espontáneas a soluciones de mayor complejidad.	21,22,23, 24,25,26,27,28 29,30,31,32,33
Estrategias Postinstruccionales	Estrategias que se realizan después de la presentación del contenido, para promover una organización adecuada y potenciar el enlace entre los conocimientos.	34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

Nivel de Educación Primaria:

En esta investigación se entiende Nivel de Educación Primaria al nivel donde trabajan los educadores que imparten la Asignatura de Matemática a las niñas y jóvenes que cursan de 1° a 6° grado del nivel Primario en el Colegio Belga, institución educativa, del sector privado.

Nivel de Educación Media:

En esta investigación se entiende Nivel de Educación Media al nivel donde trabajan los educadores que imparten la Asignatura de Matemática a las jóvenes que cursan de 1° a 3° grado del ciclo Básico y a los educadores que la enseñan en

4° y 5° Bachillerato en Ciencias y Letras, 4° y 5° Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación; en 4° Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación; en Magisterio y en Perito Contador con orientación en Computación en el Colegio Belga, institución educativa, del sector privado.

2.4 Alcances y límites

Esta investigación aportó al colegio Belga la oportunidad de diagnosticar, en opinión de los educadores, las estrategias de enseñanza-aprendizaje que están empleando para lograr un aprendizaje significativo en la clase de Matemática en todos los grados del nivel primario y secundaria. Los resultados podrán ser utilizados como referencia en otras instituciones educativas que posean características similares al Instituto Belga Guatemalteco ya que debido a lo particular del estudio no pueden ser generalizados.

Partiendo de los resultados de este estudio se realizó un plan para actualizar y mejorar las estrategias de enseñanza - aprendizaje que utilizan los docentes que imparten la clase de Matemática, fortaleciendo aquellas estrategias que ya se usan e implementando nuevas, para buscar una mejora continua.

El plan de mejora que se realizó para la Institución podrá ser empleado de referencia para otras instituciones con características similares al Instituto Belga Guatemalteco.

2.5 Aportes:

El estudio aporta información, desde la perspectiva de los docentes, sobre las estrategias de enseñanza- aprendizaje y su aplicación en la enseñanza de la Matemática, al Centro educativo que sirve de marco, lo que le permite implementar acciones para optimizar el trabajo realizado.

Con base en las conclusiones se elaboró una guía de alternativas que contribuyan al fortalecimiento y aplicación de estrategias metodológicas para la enseñanza aprendizaje del área de Matemática, que servirá de referencia para otras instituciones educativas con características similares.

Esta guía podrá ser empleada por el Ministerio de Educación, para ofrecerla como un apoyo en la mejora de los servicios educativos, lo que redundará en mejorar la calidad de la enseñanza de las Matemáticas en Guatemala.

Así mismo puede servir de consulta a estudiantes de la Universidad que deseen formar profesionales capaces de mejorar la calidad educativa.

III MÉTODO

3.1 Sujetos: Para la elección de los sujetos se realizó un muestreo no aleatorio, por conveniencia, ya que se trabajó con la totalidad de los educadores de los niveles educativos Primario y Medio del área de matemática, del Instituto Belga Guatemalteco.

La población de los docentes del área de Matemática de estos niveles en la Institución está conformada por 13 educadores distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 3.1

Docentes que imparten la clase de Matemática en el Colegio Belga

Nivel	Número de Docentes que imparten Matemática	Género (%)		Edad (%)		
		Femenino	Masculino	18 – 30 años	31 – 50 años	Más de 51 años
Primaria	8	62	0	38	15	8
Básicos	2	15		8		8
Diversificado	3	15	8		15	8
Total	13	92	8	46	30	24

Los educadores del nivel Primario, son maestros de educación Primaria sin especialización en Matemática. Los educadores de secundaria son PEM en Matemática.

3.2. Instrumento:

Para evaluar el uso que tienen los educadores de las estrategias de enseñanza-aprendizaje en la enseñanza de la Matemática se aplicó un cuestionario elaborado por la autora a partir de Morales (2011) Díaz Barriga y Hernández (2003), Hernández y Villalba (2003) y del cuestionario para maestros y maestras.

Métodos de enseñanza disponible en:

www2.sep.gob.mx/equidad/comunidad.../cuestionario_maestros.pdf.

El instrumento incluye 40 ítems, relacionados con las estrategias de enseñanza-aprendizaje que usan los docentes, agrupados en cuatro escalas que se relacionan con la enseñanza de las Matemáticas, estas son: estrategias preinstruccionales, que activan conocimientos previos y generan expectativas; estrategias coinstruccionales, para orientar y mantener la atención de las educandas, estrategias para la solución de problemas propias de la enseñanza de la Matemática y estrategias postinstruccionales para promover una organización adecuada y potenciar el enlace entre los conocimientos.

Tabla 3.2

Estructura del instrumento:

Escalas que evalúa	Cantidad de ítems
Estrategias Preinstruccionales	6
Estrategias Coinstruccionales	14
Estrategias para solución de problemas	13
Estrategias postinstruccionales	7

Cada aspecto fue analizado por los educadores que colaboraron, tomando en cuenta lo que realizan en sus clases, con el grupo que trabajan en el momento que respondieron el cuestionario, ponderando de 1 a 4 cada aspecto según la opción que más refleje la frecuencia con que emplean las estrategias, según la siguiente escala:

4	Siempre
3	Casi siempre
2	Algunas veces
1	No acostumbra aplicarlas

Para interpretar si se hace uso o no, de las estrategias de enseñanza-aprendizaje, los ítems con respuestas entre 3 y 4 establecen que sí se hace uso y los ítems con respuestas que se agrupan entre el 2 y 1 establecen que no se hace uso de dichas estrategias.

El instrumento fue validado por tres expertos. El Dr. Pedro Morales. S.J. colaborador y miembro del Consejo Directivo de la Universidad Rafael Landívar; Mgtr. Hilda de Mazariegos, Decana de la facultad de Humanidades de la Universidad Rafael Landívar y por la asesora de la tesis Mgtr. Nadia Lorena Díaz Banegas, Coordinadora Académica, Departamento de Educación de la Facultad de Humanidades de la Universidad Rafael Landívar.

3.3 Procedimiento

- Se elaboró el instrumento.
- Se solicitó a las Religiosas de la Sagrada Familia, propietarias del Colegio Belga autorización para realizar la investigación.
- Se seleccionaron a los sujetos.
- Se aplicó el instrumento
- Se realizaron los cálculos estadísticos
- Se procedió a analizar y sintetizar los resultados.
- Se realizaron conclusiones y recomendaciones.
- Se elaboró el informe final

3.4 Diseño y metodología estadística

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo descriptivo transversal ya que no se manipularon las variables, únicamente se estudió la situación existente para su posterior análisis.

La investigación descriptiva según Arias (2006) consiste en la “caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento.”(pág. 23)

En los análisis descriptivos se usaron las medidas de tendencia central.

Según Morales (2012) Las medidas de tendencia central son aquellas que buscan el centro de una distribución de datos. En la Campana de Distribución Normal de Gauss, las medidas de tendencia central corresponden a valores que quedan en el centro. Entre ellas se conocen la media, la mediana y la moda.

La Media: Es el dato más representativo de un conjunto de valores.

Es el aporte que dan todos los datos, o bien el valor que representa a toda la población si todos tuvieran el mismo valor.

Se calcula sumando todos los valores y el resultado se divide entre el número de sujetos.

La Mediana: Es el valor que corresponde a la mitad exacta de la muestra. Es el valor que ocupa el lugar central de todos los datos cuando están organizados jerárquicamente, divide a la muestra en dos mitades. Se encuentra por simple inspección de los datos en una distribución de frecuencias.

La Moda: Es el valor que tiene una mayor frecuencia en una distribución, es decir el valor que más se repite.

En el instrumento que se aplicó, de cada ítem se calculó su media, mediana y moda para determinar cuáles son las estrategias más usadas.

Se utilizó la correlación de Pearson para determinar si existe relación entre el uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje y la edad de los docentes y el nivel en que laboran. Ritchey (2008) define la correlación como “una relación entre dos variables de intervalo/razón indica que las puntuaciones en una variable tienden a cambiar coherentemente, o se correlacionan, con las puntuaciones de otra” (p.371)

T de Student: De acuerdo con Morales (2012) la t de Student se utiliza para contrastar las medias de dos grupos. También proporciona resultados aproximados para los contrastes de medias en muestras suficientemente grandes cuando estas poblaciones no se distribuyen normalmente.

IV PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el siguiente capítulo se presentan los resultados de la aplicación del cuestionario sobre el uso de estrategias de enseñanza- aprendizaje, a los educadores de Matemática del Colegio Belga.

Posteriormente se efectuó la prueba t para determinar si existe la relación entre el uso de las estrategias de enseñanza aprendizaje y la edad de los docentes y el nivel en que laboran.

A continuación se presentan las tablas con los resultados y su respectiva interpretación.

Tabla 4.1

Medidas de tendencia central de las respuestas obtenidas en el cuestionario

P R E I N S T R U C C I O N A L E S			Media	Mediana	Moda	Desviación
						n
	1	Establezco el objetivo o propósito de la clase	3.63	4.00	4.00	0.48
	2	Explico las razones por las que se realizan actividades en el Colegio.	3.47	4.00	4.00	0.65
	3	Determino lo que ya saben las educandas.	3.71	4.00	4.00	0.44
	4	Pido que se recuerden de la clase anterior.	4.00	4.00	4.00	0.00
	5	Enlazo los temas de clase con situaciones de la vida real.	3.71	4.00	4.00	0.44
	6	Facilito la discusión mediante preguntas para identificar los componentes de un problema ¿Qué ocurre? ¿Dónde ocurre? ¿Cómo ocurre?...	3.55	4.00	4.00	0.63
C O I N S T R U C C I O N A	7	Planteo problemas desde diferentes perspectivas	3.63	4.00	4.00	0.48
	8	Empleo materiales impresos diferentes al libro de texto.	2.74	3.00	3.00	0.76
	9	Explico haciendo uso de las TIC	1.63	2.00	2.00	0.44
	10	Proporciono objetos o diversos materiales para que puedan ser manipulados.	2.11	2.00	2.00	1.12
	11	Realizo demostraciones	3.55	4.00	4.00	0.63
	12	Pido que las educandas lean en clase	3.00	4.00	4.00	0.95
	13	Permito el uso de calculadora.	1.31	1.00	1.00	1.03
	14	Doy ejemplos que tienen que ver con la vida diaria	3.90	4.00	4.00	0.28

L E S	15	Empleo analogías en las explicaciones.	3.71	4.00	4.00	0.44
	16	Uso gráficos, diagramas y tablas para organizar la información.	3.55	4.00	4.00	0.51
	17	Realizo talleres	2.48	3.00	4.00	1.04
	18	Realizo laboratorios.	3.00	3.00	4.00	0.83
	19	Trabajo con las educandas en forma individual.	3.12	4.00	4.00	0.87
	20	Organizo al grupo para trabajo en equipos	3.47	4.00	4.00	0.65
R E S O L U C I Ó N D E P R O B L E M A S	21	Realizo ejercicios de cálculo mental.	2.74	3.00	3.00	0.76
	22	Enseño a resolver problemas por ensayo y error	3.55	4.00	4.00	0.63
	23	Realizo estrategias para que las educandas entiendan el problema	3.71	4.00	4.00	0.44
	24	Hago uso de diferentes estrategias de resolución	3.80	4.00	4.00	0.38
	25	Realizó estrategias de Buscar un patrón	3.39	4.00	4.00	0.66
	26	Uso la estrategia de casos	2.94	3.00	3.00	0.80
	27	Uso el razonamiento directo	3.55	4.00	4.00	0.63
	28	Uso un modelo.	3.80	4.00	4.00	0.38
	29	Uso el resolver un problema similar pero más simple.	3.00	4.00	4.00	0.97
	30	Uso las propiedades de los números.	3.90	4.00	4.00	0.28
	31	Empleo el uso de un diagrama	3.18	4.00	4.00	0.77
	32	Enseño el Trabajar hacia atrás	3.20	3.00	3.00	0.45
	33	Solicito a las educandas pasar a resolver problemas al pizarrón.	3.32	4.00	4.00	0.78
	P O S T I N S T R U C I O N A L E S	34	Apoyo en forma individual a una educanda cuando no entiende algo.	3.47	4.00	4.00
35		Propicio discusiones en donde participe todo el grupo.	3.80	4.00	4.00	0.38
36		Procuro que las educandas ejerciten constantemente	4.00	4.00	4.00	0.00
37		Repaso los temas que no entendieron	4.00	4.00	4.00	0.00
38		Pido a las educandas que elaboren mapas conceptuales	1.44	1.00	1.00	1.22
39		Pido a las educandas que elaboren resúmenes	1.33	1.00	1.00	0.87
40		Varío las formas de evaluar.	3.55	4.00	4.00	0.51

La estrategia que manifestaron utilizar todos los profesores fueron: pido que recuerden la clase anterior (media 4, desviación 0). Otras estrategias que presentaron fuerte preferencia por los profesores fueron; doy ejemplos que tienen que ver con la vida cotidiana (media 3.9), hago uso de diferentes estrategias de resolución de problemas (media 3.8), uso un modelo (3.8), uso las propiedades de los números (3.9) y propicio discusiones en donde participe todo el grupo (3.8)

Las estrategias que menos utilizan los profesores son: explico haciendo uso de las TIC (media 1.63), proporciono objetos o diversos materiales para que puedan ser manipulados (media 2.11), permito el uso de calculadora (media 1.31), pido que elaboren mapas conceptuales (media 1.44) y pido que elaboren resúmenes (media 1.33).

Tabla 4.2

Resultado por tipo de estrategia

	Pre instruccionales	Co instruccionales	Resolución de problemas	Post instruccionales
Media	3.67	2.66	3.35	2.52
Mediana	3.67	3.06	3.39	3.55
Moda	3.71	3.55	3.55	4.00
Desviación	0.18	0.80	0.37	1.18

La mayoría de los docentes del Colegio Belga aplican estrategias *Pre-instruccionales*, esto se evidencia porque la Media de los seis ítems que conforman este tipo de estrategias es de 3.67 lo que en la escala del cuestionario equivale a que son empleadas casi siempre.

Los resultados demuestran que en el uso de las estrategias *Co- instruccionales* debe existir una mejora porque aunque la media es de 2.66 reúne varios de los ítems que presentaron las medias más bajas, como por ejemplo: empleo de materiales impresos diferentes al libro de texto, explicar haciendo uso de las TIC,

proporcionar aspectos y materiales para que puedan ser manipulados, Optimizar el uso de calculadora y Realizar talleres.

En las estrategias de *Resolución de Problemas* se percibe que casi siempre se emplean ya que la media es de 3.35, sin embargo las siguientes estrategias presentaron una media baja: realizar ejercicios de cálculo mental y uso de estrategia de casos.

La media en el uso de estrategias *Post-instruccionales* es de 2.52 es decir está en la mitad de la escala, por lo que debe existir una mejora, de acuerdo con el análisis de cada ítem, se observa que no se emplean estrategias de síntesis como: elaborar mapas mentales así como elaborar resúmenes

Tabla 4.3

Resultado de las medidas de tendencia central por ítem: Primaria

P R E I N S T R U C C I O N A L E S			Media	Mediana	Moda	Desviación
			1	Establezco el objetivo o propósito de la clase	3.69	4.00
2	Explico las razones por las que se realizan actividades en el Colegio.	3.84	4.00	4.00	0.35	
3	Determino lo que ya saben las educandas.	3.84	4.00	4.00	0.35	
4	Pido que se recuerden de la clase anterior.	4.00	4.00	4.00	0.00	
5	Enlazo los temas de clase con situaciones de la vida real.	3.84	4.00	4.00	0.35	
6	Facilito la discusión mediante preguntas para identificar los componentes de un problema ¿Qué ocurre? ¿Dónde ocurre? ¿Cómo ocurre?...	3.43	4.00	4.00	0.74	
C O I S T R U C C I O N A L E S	7	Planteo problemas desde diferentes perspectivas	4.00	4.00	4.00	0.00
	8	Empleo materiales impresos diferentes al libro de texto.	3.00	3.00	3.00	0.64
	9	Explico haciendo uso de las TIC	1.60	2.00	2.00	0.46
	10	Proporciono objetos o diversos materiales para que puedan ser manipulados.	2.40	3.50	4.00	1.20
	11	Realizo demostraciones	4.00	4.00	4.00	0.00
	12	Pido que las educandas lean en clase	3.84	4.00	4.00	0.35
	13	Permito el uso de calculadora.	1.09	1.00	1.00	0.71
	14	Doy ejemplos que tienen que ver con la vida diaria	4.00	4.00	4.00	0.00

	15	Empleo analogías en las explicaciones.	3.69	4.00	4.00	0.46
	16	Uso gráficos, diagramas y tablas para organizar la información.	3.56	4.00	4.00	0.52
	17	Realizo talleres	2.46	4.00	4.00	1.25
	18	Realizo laboratorios.	3.31	4.00	4.00	0.76
	19	Trabajo con las educandas en forma individual.	4.00	4.00	4.00	0.00
	20	Organizo al grupo para trabajo en equipos	3.84	4.00	4.00	0.35
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	21	Realizo ejercicios de cálculo mental.	3.10	3.00	3.00	0.71
	22	Enseño a resolver problemas por ensayo y error	3.84	4.00	4.00	0.35
	23	Realizo estrategias para que las educandas entiendan el problema	4.00	4.00	4.00	0.00
	24	Hago uso de diferentes estrategias de resolución	3.84	4.00	4.00	0.35
	25	Realizó estrategias de Buscar un patrón	3.84	4.00	4.00	0.35
	26	Uso la estrategia de casos	3.31	4.00	4.00	0.75
	27	Uso el razonamiento directo	4.00	4.00	4.00	0.00
	28	Uso un modelo.	4.00	4.00	4.00	0.00
	29	Uso el resolver un problema similar pero más simple.	4.00	4.00	4.00	0.00
	30	Uso las propiedades de los números.	3.84	4.00	4.00	0.35
	31	Empleo el uso de un diagrama	3.31	4.00	4.00	0.76
	32	Enseño el Trabajar hacia atrás	3.23	3.00	3.00	0.49
	33	Solicito a las educandas pasar a resolver problemas al pizarrón.	3.56	4.00	4.00	0.71
POSTINSTRUCCIONALES	34	Apoyo en forma individual a una educanda cuando no entiende algo.	4.00	4.00	4.00	0.00
	35	Propicio discusiones en donde participe todo el grupo.	3.84	4.00	4.00	0.35
	36	Procuró que las educandas ejerciten constantemente	4.00	4.00	4.00	0.00
	37	Repaso los temas que no entendieron	4.00	4.00	4.00	0.00
	38	Pido a las educandas que elaboren mapas conceptuales	1.32	1.00	1.00	1.16
	39	Pido a las educandas que elaboren resúmenes	1.19	1.00	1.00	1.07
	40	Varío las formas de evaluar.	4.00	4.00	4.00	0.00

Tabla 4.4

Resultados de las medidas de tendencia central por ítem: Secundaria

		Media	Mediana	Moda	Desviación	
PRE IN STR UC C I O N A L E S	1	Establezco el objetivo o propósito de la clase	3.53	4.00	4.00	0.55
	2	Explico las razones por las que se realizan actividades en el Colegio.	3.00	3.00	4.00	0.84
	3	Determino lo que ya saben las educandas.	3.53	4.00	4.00	0.55
	4	Pido que se recuerden de la clase anterior.	4.00	4.00	4.00	0.00
	5	Enlazo los temas de clase con situaciones de la vida real.	3.53	4.00	4.00	0.55
	6	Facilito la discusión mediante preguntas para identificar los componentes de un problema ¿Qué ocurre? ¿Dónde ocurre? ¿Cómo ocurre?...	3.75	4.00	4.00	0.45
C O I S T R U C C I O N A L E S	7	Planteo problemas desde diferentes perspectivas	3.16	3.00	3.00	0.45
	8	Empleo materiales impresos diferentes al libro de texto.	2.40	2.00	2.00	0.89
	9	Explico haciendo uso de las TIC	1.67	2.00	2.00	0.45
	10	Proporciono objetos o diversos materiales para que puedan ser manipulados.	1.76	2.00	2.00	0.71
	11	Realizo demostraciones	3.00	3.00	3.00	0.84
	12	Pido que las educandas lean en clase	2.22	2.00	2.00	0.89
	13	Permito el uso de calculadora.	1.94	2.00	2.00	1.14
	14	Doy ejemplos que tienen que ver con la vida diaria	3.75	4.00	4.00	0.45
	15	Empleo analogías en las explicaciones.	3.75	4.00	4.00	0.45
	16	Uso gráficos, diagramas y tablas para organizar la información.	3.53	4.00	4.00	0.55
	17	Realizo talleres	2.50	3.00	3.00	0.55
	18	Realizo laboratorios.	2.61	3.00	3.00	0.84
	19	Trabajo con las educandas en forma individual.	2.31	2.00	2.00	0.55
	20	Organizo al grupo para trabajo en equipos	3.00	3.00	3.00	0.84
R E S O L U C I O N E S	21	Realizo ejercicios de cálculo mental.	2.31	2.00	2.00	0.55
	22	Enseño a resolver problemas por ensayo y error	3.16	4.00	4.00	0.89
	23	Realizo estrategias para que las educandas entiendan el problema	3.33	3.00	3.00	0.55

I Ó N D E P R O B L E M A S	24	Hago uso de diferentes estrategias de resolución	3.75	4.00	4.00	0.45
	25	Realizó estrategias de buscar un patrón	2.86	3.00	3.00	0.71
	26	Uso la estrategia de casos	2.50	3.00	3.00	0.55
	27	Uso el razonamiento directo	3.00	3.00	3.00	0.84
	28	Uso un modelo.	3.53	4.00	4.00	0.55
	29	Uso el resolver un problema similar pero más simple.	2.14	3.00	4.00	1.30
	30	Uso las propiedades de los números.	4.00	4.00	4.00	0.00
	31	Empleo el uso de un diagrama	3.00	3.00	4.00	0.84
	32	Enseño el Trabajar hacia atrás	3.16	3.00	3.00	0.45
	33	Solicito a las educandas pasar a resolver problemas al pizarrón.	3.00	3.00	4.00	0.84
P O S T I N S T R U C C I O N A L E S	34	Apoyo en forma individual a una educanda cuando no entiende algo.	2.86	4.00	4.00	1.10
	35	Propicio discusiones en donde participe todo el grupo.	3.75	4.00	4.00	0.45
	36	Procuro que las educandas ejerciten constantemente	4.00	4.00	4.00	0.00
	37	Repaso los temas que no entendieron	4.00	4.00	4.00	0.00
	38	Pido a las educandas que elaboren mapas conceptuales	1.71	3.00	1.00	1.34
	39	Pido a las educandas que elaboren resúmenes	1.67	2.00	2.00	0.45
	40	Varío las formas de evaluar.	3.00	3.00	3.00	0.00

Tabla 4.5

Resultados del Contraste de medias por nivel – tipo de estrategia

Tipo de estrategia	Media		P(T<=t) dos colas, suponiendo varianzas iguales	Observaciones
	Primaria	Secundaria		
Estrategias Preinstruccionales	3.833	3.62	0.146	No es estadísticamente significativo
Estrategias Coinstruccionales	3.348	2.842	0.040	Sí es estadísticamente significativo, las usan más en

				Primaria
Estrategias de Resolución de Problemas	3.751	3.215	0.002	Sí es estadísticamente significativo, las usan más en Primaria
Estrategias Postinstruccionales	3.303	3.171	0.373	No es estadísticamente significativo

En el empleo de estrategias *Pre-instruccionales* la media más alta la presentan los docentes de Primaria, aunque la diferencia no es significativa, y en ambos niveles sí hacen uso de estas estrategias.

En el uso de estrategias *Coinstruccionales* Primaria tiene una media de 3.348 y Secundaria de 2.842, la diferencia sí es estadísticamente significativa y coinciden en que no hacen uso de las siguientes estrategias: explicar haciendo uso de las TIC, permitir el uso de la calculadora, realizar talleres, proporcionar objetos o diversos materiales para que puedan ser manipulados, siendo esto menos empleado en Secundaria.

Además de las estrategias anteriores, los profesores de secundaria mostraron baja utilización de las siguientes estrategias: que las educandas lean en clase, realizar laboratorios y trabajar con las educandas en forma individual.

En las estrategias de *Resolución de Problemas* los docentes de primaria manifestaron emplearlas casi siempre con una media de 3.751, mientras que en los docentes de Secundaria la media es de 3.215 lo que indica que no siempre se emplean este tipo de estrategias, siendo las que se evaluaron más bajo: ejercicios de cálculo mental, uso de estrategias de casos y resolver un problema similar pero más simple.

Las estrategias *Post-instruccionales* mostraron no ser las más empleadas por los docentes de Primaria ya que su media es de 3.303 y en los docentes de secundaria debe mejorar ya que su media es de 3.171 y ambos niveles coinciden en que las estrategias que no trabajan son: elaboración de mapas conceptuales y elaboración de resúmenes.

Análisis del Cuestionario por edad

Tabla 4.6

Resultados de las medidas de tendencia central de cada ítem: por edades

PRE INSTRUC CIONALES		Media			Mediana			Moda			Desviación			
		18 a 30 años	31 a 50 años	51 y más	18 a 30 años	31 a 50 años	51 y más	18 a 30 años	31 a 50 años	51 y más	18 a 30 años	31 a 50 años	51 y más	
PRE INSTRUC CIONALES	1	Establezco el objetivo o propósito de la clase	3.60	4.00	3.27	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	0.52	0.00	0.58
	2	Explico las razones por las que se realizan actividades en el Colegio.	3.79	3.43	3.00	4.00	3.50	4.00	4.00	3.00	4.00	0.41	0.58	1.15
	3	Determino lo que ya saben las educandas.	4.00	3.43	3.60	4.00	3.50	4.00	4.00	3.00	4.00	0.00	0.58	0.58
	4	Pido que se recuerden de la clase anterior.	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00
	5	Enlazo los temas de clase con situaciones de la vida real.	3.79	4.00	3.27	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	0.41	0.00	0.58
	6	Facilito la discusión mediante preguntas para identificar los componentes de un problema ¿Qué ocurre? ¿Dónde ocurre? ¿Cómo ocurre?...	4.00	3.43	3.00	4.00	3.50	4.00	4.00	3.00	4.00	0.00	0.58	1.15
COINSTRUC CIONALES	7	Planteo problemas desde diferentes perspectivas	3.79	3.69	3.27	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	0.41	0.50	0.58
	8	Empleo materiales impresos diferentes al libro de texto.	3.13	2.67	2.25	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	0.41	1.15	0.58
	9	Explico haciendo uso de las TIC	2.00	1.60	1.20	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	0.00	0.50	0.58
	10	Proporciono objetos o diversos materiales para que puedan ser manipulados.	2.88	2.53	1.20	3.50	2.50	1.00	4.00	2.00	1.00	0.98	0.96	0.58
	11	Realizo demostraciones	3.79	3.69	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.41	0.50	1.15
	12	Pido que las educandas lean en clase	3.43	3.00	2.40	4.00	3.50	2.00	4.00	4.00	2.00	0.82	0.96	1.15
	13	Permito el uso de calculadora.	1.24	1.41	1.33	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	0.96	1.73
	14	Doy ejemplos que tienen que ver con la vida diaria	4.00	4.00	3.60	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.58
	15	Empleo analogías en las explicaciones.	3.79	3.69	3.60	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.41	0.50	0.58
	16	Uso gráficos, diagramas y tablas para organizar la información.	3.60	3.69	3.27	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	0.52	0.50	0.58

	17	Realizo talleres	2.57	2.53	2.25	4.00	2.50	2.00	4.00	2.00	2.00	1.21	0.96	0.58
	18	Realizo laboratorios.	3.27	3.00	2.57	4.00	3.50	3.00	4.00	4.00	3.00	0.84	0.96	0.58
	19	Trabajo con las educandas en forma individual.	3.79	2.67	2.77	4.00	3.00	3.00	4.00	2.00	N/H	0.41	1.15	1.00
	20	Organizo al grupo para trabajo en equipos	3.79	3.00	3.60	4.00	3.50	4.00	4.00	4.00	4.00	0.41	0.96	0.58
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	21	Realizo ejercicios de cálculo mental.	3.00	2.40	2.77	3.00	2.50	3.00	3.00	2.00	N/H	0.00	0.58	1.00
	22	Enseño a resolver problemas por ensayo y error	3.27	4.00	3.60	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.84	0.00	0.58
	23	Realizo estrategias para que las educandas entiendan el problema	3.79	3.69	3.60	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.41	0.50	0.58
	24	Hago uso de diferentes estrategias de resolución	3.79	3.69	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.41	0.50	0.00
	25	Realizó estrategias de Buscar un patrón	3.60	3.00	3.60	4.00	3.50	4.00	4.00	4.00	4.00	0.52	0.96	0.58
	26	Uso la estrategia de casos	3.00	2.82	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	1.03	0.82	0.00
	27	Uso el razonamiento directo	3.43	4.00	3.27	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	0.82	0.00	0.58
	28	Uso un modelo.	3.79	4.00	3.60	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.41	0.00	0.58
	29	Uso el resolver un problema similar pero más simple.	4.00	3.69	1.71	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	N/H	0.00	0.50	1.53
	30	Uso las propiedades de los números.	3.79	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.41	0.00	0.00
	31	Empleo el uso de un diagrama	3.00	3.43	3.27	4.00	3.50	3.00	4.00	4.00	3.00	1.03	0.58	0.58
	32	Enseño el Trabajar hacia atrás	3.00	3.20	3.60	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	0.00	0.50	0.58
	33	Solicito a las educandas pasar a resolver problemas al pizarrón.	3.43	3.69	2.77	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	N/H	0.82	0.50	1.00
POSTINSTRUCCIONALES	34	Apoyo en forma individual a una educanda cuando no entiende algo.	4.00	2.67	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	2.00	4.00	0.00	1.15	0.00
	35	Propicio discusiones en donde participe todo el grupo.	3.79	4.00	3.60	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.41	0.00	0.58
	36	Procuro que las educandas ejerciten constantemente	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00
	37	Repaso los temas que no entendieron	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00
	38	Pido a las educandas que elaboren mapas conceptuales	1.13	1.92	1.89	1.00	2.50	3.00	1.00	N/H	N/H	0.82	1.29	1.53
	39	Pido a las educandas que elaboren resúmenes	1.09	1.60	1.71	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	N/H	0.41	0.50	1.53
	40	Varío las formas de evaluar.	3.79	3.43	3.27	4.00	3.50	3.00	4.00	3.00	3.00	0.41	0.58	0.58

Tabla 4.7

Resultados del Contraste de medias por edad – tipo de estrategia

Tipo de estrategia	Rango de edad			Valor de P para la prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales	Observaciones
	18 a 30 años	31 a 50 años	51 y más		
Pre - instruccionales				0.35	No es estadísticamente significativo.
	3.877	3.755			
	3.877		3.050	0.06	No es estadísticamente significativo, su mayor uso es en el rango de 18 a 30 años.
		3.755	3.050	0.20	No es estadísticamente significativo.
Co - instruccionales	3.369	3.125		0.39	No es estadísticamente significativo.
	3.369		2.452	0.01	Sí es estadísticamente significativo, su mayor uso es en el rango de 18 a 30 años.
		3.125	2.452	0.15	No es estadísticamente significativo.
Resolución de problemas	3.591	3.576		0.95	No es estadísticamente significativo.
	3.591		2.974	0.19	No es estadísticamente significativo.
		3.576	2.974	0.25	No es estadísticamente significativo.

Post - instruccionales	3.166	3.250		0.21	No es estadísticamente significativo.
	3.166		3.0	0.67	No es estadísticamente significativo.
		3.250	3.0	0.63	No es estadísticamente significativo.

Las estrategias *Preinstruccionales* las emplean tanto las educadoras y educadores jóvenes como las mayores.

En las estrategias *Coinstruccionales* las más jóvenes tienen una media de 3.369 y las mayores de 2.452, la diferencia sí es estadísticamente significativa, siendo notorio que el uso de las TIC lo realizan más las educadoras más jóvenes y las personas mayores no las emplean, aunque todos los educadores deben mejorar su uso.

Asimismo el uso de materiales para que puedan ser manipulados es una estrategia empleada por las jóvenes y no es usada por las personas mayores. Por otro lado el uso de la calculadora no es empleado por las personas mayores, ni por las jóvenes y los talleres son más realizados por las jóvenes, no son empleados por los mayores.

El uso de las estrategias de *Resolución de Problemas* es utilizado por todas las edades, aunque es el menos empleado por las personas mayores.

Las personas que están en el rango de 31 a 50 años no emplean estrategias de Cálculo mental y las personas que están en el rango de 50 y más no emplean la estrategia de resolver un problema similar pero más simple.

Las estrategias *Post-instruccionales* son más empleadas por las personas mayores que por las jóvenes.

Las estrategias de elaboración de mapas mentales y resúmenes no son empleadas por los educadores de Matemática del Colegio Belga.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se confrontan los hallazgos obtenidos en la presente investigación con los antecedentes y marco teórico.

Para Díaz Barriga y Hernández (2003) las estrategias de enseñanza son los recursos adaptables que el educador emplea como ayuda para provocar en sus educandos aprendizajes significativos, tienen que ver con el diseño, la programación, elaboración y realización de los contenidos que realiza un educador al planificar y llevar a cabo sus secuencias didácticas. En este sentido, los resultados obtenidos permiten establecer que los educadores del Colegio Belga aplican estrategias de enseñanza-aprendizaje en el diseño y realización de sus clases, ya que los resultados del cuestionario sobre el uso de estrategias reflejan una media de 3.67 en el uso de estrategias pre-instruccionales, 2.66 en las coinstruccionales, 3.35 en las estrategias de resolución de problemas y de 2.52 en las post-instruccionales que de acuerdo con la escala empleada corresponde a que las emplean casi siempre. La estrategia que manifestaron utilizar todos los profesores fueron: pido que recuerden la clase anterior (media 4, desviación 0). Otras estrategias que presentaron fuerte preferencia por los profesores fueron; doy ejemplos que tienen que ver con la vida cotidiana (media 3.9), hago uso de diferentes estrategias de resolución de problemas (media 3.8), uso un modelo (3.8), uso las propiedades de los números (3.9) y propicio discusiones en donde participe todo el grupo (3.8)

Según Díaz Barriga y Hernández (2003) las estrategias de enseñanza pueden clasificarse según el momento de la secuencia didáctica en que se empleen en preinstruccionales, antes, coinstruccionales, durante y postinstruccionales después de presentar el contenido o según los procesos cognitivos que las estrategias inciden para promover mejores aprendizajes, en estrategias que activan conocimientos previos y generan expectativas; estrategias que mantienen la atención durante el proceso y estrategias que ayudan a organizar adecuadamente la información y potenciar el enlace entre conocimientos previos y nueva información; en relación a esto se observa en la tabla de resultados por tipo

de estrategia que: la mayoría de los docentes del Colegio Belga aplican estrategias *Pre-instruccionales*, esto se evidencia porque la media de los seis ítems que conforman este tipo de estrategias es de 3.67 lo que en la escala del cuestionario equivale a que son empleadas casi siempre. Además los resultados demuestran que en el uso de las estrategias *Co- instruccionales* debe existir una mejora porque aunque la media es de 2.66 reúne varios de los ítems que presentaron las medias más bajas como empleo de materiales impresos diferentes al libro de texto, explicar haciendo uso de las TIC, Proporcionar objetos y materiales para que puedan ser manipulados, Optimizar el uso de calculadora y realizar talleres. En las estrategias de *Resolución de Problemas* se percibe que casi siempre se emplean ya que la media es de 3.35, sin embargo las siguientes estrategias presentaron una media baja: realizar ejercicios de cálculo mental y uso de estrategia de casos. La media en el uso de estrategias *Post-instruccionales* es de 2.52 es decir está en la mitad de la escala, por lo que debe existir una mejora en estrategias de síntesis como: elaborar mapas mentales y elaborar resúmenes.

Los resultados obtenidos en esta tesis permiten establecer que los educadores del Colegio Belga casi siempre emplean estrategias de enseñanza- aprendizaje, pero se debe tener un programa de mejora en las estrategias de resolución de problemas, realizar ejercicios de cálculo mental y uso de estrategia de casos, como lo indica Ardón (2012) en una investigación realizada en Guatemala, con el objetivo de verificar la influencia de la enseñanza de estrategias de elaboración dentro del curso de matemática, cuyos resultados demostraron que al implementar un programa de estrategias de elaboración dentro del curso de matemática se incrementa de forma significativa la competencia de resolución de problemas.

Quezada y Letelier (2007) publicaron una investigación, que tuvo por objetivo mejorar las competencias de los educadores y la intervención del contenido del programa de estudio de octavo año de enseñanza primaria en la Décima Región de Los Lagos de Chile, a través de un proyecto basado en la resolución de tipos de problemas, ejercicios y tipos de competencias matemáticas, concluyendo que es posible mejorar las competencias de los educadores que no tienen especialización en Matemática, logrando cambios en su práctica pedagógica,

implementando una metodología basada en resolución de problemas, ejercicios y tipos de competencias matemáticas. En el análisis de los resultados de esta tesis se evidencia que los educadores no importando el nivel en que trabajen o si tienen una especialización hacen uso de las estrategias de enseñanza aprendizaje pero que es posible mejorar haciendo cambios en su práctica pedagógica específicamente en explicar haciendo uso de las TIC, proporcionar objetos o diversos materiales para que puedan ser manipulados, permitir el uso de la calculadora, realizar talleres, realizar laboratorios, trabajar con las educandas en forma individual

Los resultados de esta investigación evidencian falta de uso en la estrategia de cálculo mental, sobre todo en el nivel de Secundaria, donde la media fue de 2.31, siendo esta una estrategia muy importante para desarrollar la competencia de resolución de problemas como lo investigó García (2013) quien demostró que un programa que desarrolla el cálculo mental, mejora significativamente el desarrollo de la competencia de resolución de problemas.

Carrasco (2004) clasifica las estrategias en: Estrategias de Apoyo, que ayudan a la ambientación y motivación; de Captación y Selección de la información a aprender; de Procesamiento de información, que permiten organizar e integrar la información; de Memorización; de Personalización que tienen que ver con la integración personal de los conocimientos comprendidos y poder transferirlos y generalizarlos; Estrategias para aprovechar bien las clases; Estrategias de expresión de la información que son estrategias que se centralizan en la evaluación del proceso. En esta investigación se observa que los educadores del Colegio Belga, las estrategias *Preinstruccionales*, que son estrategias de Apoyo, las emplean tanto las educadoras y educadores jóvenes como las mayores. Las estrategias *Coinstruccionales*, que se refieren a procesamiento de la información son más empleadas por las educadoras más jóvenes y menos empleadas por las personas mayores, siendo notorio que el uso de las TIC lo realizan más las educadoras más jóvenes y las personas mayores no las emplean, aunque todos los educadores deben mejorar su uso. Las estrategias *Post-instruccionales*, para aprovechar bien la clase y de expresión de la información son más empleadas por

los educadores mayores que por las jóvenes, aunque las estrategias de elaboración de mapas mentales y resúmenes no son empleadas por los educadores de Matemática del Colegio Belga a ninguna edad.

Los datos en esta investigación demuestran que, el uso de materiales para que puedan ser manipulados es una estrategia empleada por las educadoras jóvenes y no por los mayores, ya que la media en los educadores más jóvenes es de 2.88 que en la escala empleada equivale a que la usen la mayoría de las veces, mientras que la media en los educadores de 31 a 50 es de 2.50 y en los mayores de 50 es de 2.00 que equivale a algunas veces, lo cual debe tener una mejora. Para Bruner citado por Hernández y Soriano (1997) la enseñanza de la matemática requiere de experiencias de representación intuitiva, icónicas y simbólicas, y los conceptos y principios son la clave para la comprensión y resolución de problemas. Alsina y Planas (2008) plantean que la enseñanza de la Matemática debe de ser accesible y comprensible para todos y para ello es necesario el desarrollar un pensamiento crítico, la manipulación, el juego y la atención a la diversidad, para que los alumnos sean capaces de aprender por sí mismos, de aprender disfrutando y de ser respetuosos con la diversidad.

Según Guerrero y otros (2005) enseñar y aprender matemática requiere la comprensión de conceptos y relaciones, colocando el énfasis en la construcción de significados. Se requiere que los alumnos automaticen algunos procedimientos y algoritmos pero estos se construyen a partir de que los alumnos van descubriendo regularidades en sus procesos y encontrando soluciones a los problemas, formulando hipótesis, discutiendo con otros compañeros, evaluando resultados, es decir empleando estrategias completas, simbólicas y abstractas de solución de los problemas. Los resultados de esta investigación demuestran que los educadores del Colegio Belga emplean estrategias de *Resolución de Problemas*; la Primaria las emplea casi siempre con una Media de 3.65, mientras que en Secundaria la Media es de 2.97 pero no se emplean estrategias de: ejercicios de cálculo mental, Uso de estrategias de casos, resolver un problema similar pero más simple, que ayudan a desarrollar estrategias de trabajo en equipo, formular hipótesis y solucionar problemas.

Las estrategias de elaboración de mapas mentales y resúmenes no son empleadas por los educadores de Matemática del Colegio Belga, estrategias necesarias para que el educando se implique en su aprendizaje, relacionando conocimientos previos con la nueva información adquirida. Por su parte Pozo y Monereo (1999) conciben las estrategias de aprendizaje como el uso deliberado e intencional de los propios conocimientos; donde el aprendiz debe implicarse activamente en la gestión de su propio conocimiento, que consistirá en una interacción entre la información recibida y la forma en que es procesada y relacionada con otros conocimientos anteriores y Carrasco (2004) insiste en que las estrategias de procesamiento de información: son las estrategias que permiten organizar e integrar la información para que sea fácil asimilarla. Es decir saber hacer resúmenes, esquemas, mapas conceptuales. Saber razonar inductiva y deductivamente.

Para Monereo y otros (2006) Enseñar estrategias no consiste en enseñar recetas en forma unívoca y algorítmica sino debe hacer hincapié en los momentos críticos de la resolución, el educando debe ser consciente del por qué y en qué momento hacer uso de una estrategia u otra. En esta investigación en las estrategias de *Resolución de Problemas* los docentes de primaria manifestaron emplearlas casi siempre con una media de 3.751, mientras que en los docentes de Secundaria la media es de 3.215 lo que indica que no siempre se emplean este tipo de estrategias, siendo las que se evaluaron más bajo: ejercicios de cálculo mental, uso de estrategias de casos y resolver un problema similar pero más simple, estrategias indispensables en la resolución de problemas porque ayudan a razonar críticamente. Asimismo Velásquez, y otros (2001) sustenta que enseñar matemática es un proceso organizado y sostenido como fuente constante de tareas y resolución de problemas matemáticos, que requiere de la participación consciente y planificada por parte de docentes, diseñando situaciones didácticas para promover el desarrollo de habilidades matemáticas y de estudiantes resolviendo y generando saberes a partir de los recursos cognitivos de que disponen.

VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación se determinó que en los cuatro tipos de estrategias de enseñanza aprendizaje las más usadas por los docentes de Matemática del Colegio Belga son :

Preinstruccionales: Pedir que se recuerden de la clase anterior, le sigue el determinar lo que ya saben las educandas y enlazar los temas de clase con situaciones de la vida real.

Coinstruccionales: Dar ejemplos que tienen que ver con la vida real y le sigue emplear analogías en las explicaciones.

Resolución de Problemas: Usar las propiedades de los números y le sigue, hacer uso de diferentes estrategias de resolución así como usar modelos.

Postinstruccionales: ejercitar constantemente y repasar los temas que no entendieron y le sigue procurar discusiones en donde participe todo el grupo.

2. Se determinó que, de acuerdo con las medias obtenidas, las estrategias de enseñanza- aprendizaje más empleadas por los educadores de Matemática en el nivel Primario son:

Preinstruccionales: Pedir a las educandas que se recuerden de la clase anterior.

Coinstruccionales: Plantear problemas desde diferentes perspectivas, realizar demostraciones, dar ejemplos que tienen que ver con la vida diaria, trabajar con las educandas de forma individual.

Resolución de problemas: Realizar estrategias para que las educandas entiendan el problema, usar el razonamiento directo, usar un modelo, resolver un problema similar pero más simple.

Postinstruccionales: Apoyar en forma individual a una educanda cuando no entiende algo, ejercitar constantemente, repasar los temas que las educandas no entendieron, variar la forma de evaluar.

3. Se estableció que las estrategias más empleadas por los educadores del nivel Medio (secundaria) en los 4 tipos de estrategias son:

Pre instruccionales: Pedir a las educandas que se recuerden de la clase anterior.

Coinstruccionales: Dar ejemplos que tienen que ver con la vida diaria y emplear analogías.

Resolución de problemas: Usar la propiedad de los números.

Postinstruccionales: Procurar que las educandas ejerciten constantemente, repasar los temas que no entendieron.

4. Al realizar el contraste de medias y aplicar la prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales se estableció que no existe relación estadísticamente significativa en el uso de estrategias entre los niveles de Primaria y Secundaria de tipo Preinstruccionales, ni en las Postinstruccionales; sí existe relación estadísticamente significativa en el uso de estrategias Coinstruccionales y de Resolución de problemas haciendo mayor uso de estrategias de estos tipos en Primaria.
5. A partir del estudio y aplicación de la prueba t se determinó que no existe relación estadísticamente significativa en el uso de estrategia preinstruccionales entre los educadores que se encuentran en un rango de 18 a 30 años con los de 31 a 50 años; pero sí existe una diferencia significativa entre los educadores que se encuentran entre los 18 a 30 años con los de más de 51 años de edad, haciendo mayor uso de estas estrategias los educadores de menos edad.

También se encontró que no existe relación estadísticamente significativa en el uso de estrategias Coinstruccionales entre los educadores que se encuentran en un rango de 18 a 30 años con los de 31 a 50 años; pero sí existe una diferencia significativa entre los educadores que se encuentran entre los 18 a 30 años con los de más de 51 años de edad, haciendo mayor uso de estas estrategias los educadores de menos edad.

Asimismo no existe relación estadísticamente significativa en el uso de estrategias de Resolución de Problemas y estrategias postinstruccionales con la edad del docente.

6. En este estudio se determinó que las estrategias menos empleadas por los docentes del Colegio Belga son:

Coinstruccionales: Permitir el uso de la calculadora y explicar haciendo uso de las TIC, proporcionar objetos y materiales para que puedan ser manipulados así como realiza talleres.

Resolución de Problemas: Realizar ejercicios de cálculo mental, uso de la estrategia de casos.

Postinstruccionale: Pedir a las educandas que elaboren resúmenes y que elaboren mapas conceptuales.

Por ello se hace necesario el diseño de una guía que favorezca la práctica y aplicación de estas estrategias.

VIII. RECOMENDACIONES

Con base en las conclusiones de este trabajo se recomienda:

A los educadores de Matemática del Colegio Belga:

- Implementar las estrategias que se encuentran en la guía, elaborada a partir de los resultados que se tuvo en esta investigación.
- Implementar en sus clases el uso de las TIC como una herramienta necesaria en la enseñanza- aprendizaje.
- Implementar técnicas del uso de la calculadora como herramienta de la enseñanza aprendizaje de la Matemática.
- Implementar el uso de material manipulativo en las clases de Matemática.
- Realizar ejercicios de cálculo mental.
- Usar la estrategia de casos.

Al Centro Educativo:

- Continuar formando a los docentes para diversificar estrategias, por ejemplo en el uso de material interactivo, el uso de las TIC para la enseñanza de la Matemática, técnicas en el uso adecuado de la calculadora, realizar talleres y en la elaboración de resúmenes y mapas mentales.
- Crear un programa de capacitación que favorezcan la actualización de los docentes en el uso de metodología constructivista en el área de Matemática.
- Evaluar periódicamente el nivel de estrategias que están empleando los docentes.
- Hacer uso de la guía elaborada a partir de esta investigación.
- Capacitar a los educadores sobre la elaboración y utilización del material manipulativo.

- Capacitar a los educadores sobre el uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática como herramienta para fortalecer su aprendizaje.
- Capacitar a los educadores de Matemática sobre el uso de casos en la resolución de problemas.
- Capacitar a los educadores del área de matemática sobre estrategias de síntesis como elaboración de resúmenes y mapas conceptuales.

A la Universidad:

- Implementar un programa de capacitación o curso libre sobre el uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje en el área de matemática dirigido a educadores de los niveles educativos Primario y Medio.
- Realizar estudios de investigación sobre las estrategias de enseñanza-aprendizaje más usados por los docentes de Matemática de Nivel educativo Primario y Medio en Guatemala y cuáles han dado los mejores resultados.
- Implementar una capacitación, dirigido a educadores de Matemática sobre el uso de las TIC en la enseñanza, como herramienta para fortalecer el aprendizaje de la matemática.

Al Ministerio de Educación:

- Dar a conocer la guía sobre estrategias de enseñanza- aprendizaje que pueden usar los docentes de matemática, elaborada a partir de los resultados de esta investigación, para que la empleen otros establecimientos.

IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achaerandio (2010) *Introducción a algunos importantes temas sobre educación y aprendizaje*. Guatemala. Universidad Rafael Landívar. 1ª edición.
- Achaerandio, L. y otros (2014) *UN MODELO DE EDUCACIÓN PARA EL SIGLO XXI. Lo que todo educador debe saber, para formar y evaluar en sus estudiantes las competencias fundamentales para la vida*. Guatemala C.A. Liceo Javier.
- Acosta, R. y Chévez M. (2008) *Estrategias metodológicas para la enseñanza aprendizaje de las operaciones básicas en el área de matemática, cuarto grado "B" vespertino de la escuela Lila Incer. Teustepe, Boaco. II semestre 2008*". Trabajo de seminario de graduación para optar al título de Licenciado de Pedagogía con mención en educación primaria. Boaco Nicaragua. Disponible en: <http://revistacatedra.unan.edu.ni/index.php/investigaciones/article/view/347>.
- Alsina, A. y Planas, N.(2008) *Matemática Inclusiva: Propuesta para una educación matemática accesible*. Narcea. S. A. 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*. Universidad Rafael Landívar. Guatemala. Retrieved from <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/05/84/Ardon-Dennis.pdf>
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas, Venezuela. Editorial Episteme. 5ª edición.
- Blog de Formación Inicial Docente (2008) *Mundomate, Estrategias Metodológicas para la enseñanza de las Matemáticas*. Perú, disponible en <http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/>
- Carrasco, J.B. (2004) *Estrategias de aprendizaje: para aprender más y mejor*, Ediciones Rialp. Madrid

- Castillo, I. (2011) *Estrategias de aprendizaje que utilizan los estudiantes del colegio Discovery y su relación con el rendimiento académico en matemática*. Universidad Rafael Landívar. Guatemala. Disponible en <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/84/Castillo-Ileana/Castillo-Ileana.pdf> Contenido de Tesis (PDF)
- Chojolán, M. (2008), *Métodos y técnicas en la enseñanza de la matemática y su influencia en el rendimiento escolar*, Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala disponible en  <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/2012/05/08/Chojolan-Marcelo.pdf> Contenido de Tesis (PDF)
- Climent, N. (2002) *El desarrollo profesional del maestro de primaria respecto de la enseñanza de la matemática: un estudio de caso*, Arias Montano, Repositorio Institucional de la Universidad de Huelva. España, Disponible en <http://hdl.handle.net/10272/2742>
- Cuestionario para maestros y maestras. Métodos de enseñanza disponible en www2.sepdf.gob.mx/equidad/comunidad.../cuestionario_maestros.pdf ,
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2003) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México, Mc Graw-Hill.
- Diccionario de la lengua española (DRAE) (2014). 23ª edición, disponible en <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae#sthash.esdTkYLz.dpuf>
- DIGEDUCA, (2013), *Informe de resultados de la evaluación de graduandos 2013*. Ministerio de Educación de Guatemala.
- Escoto, N. (2014) *Pensamiento matemático infantil: Propuesta constructivista para el trabajo docente con niñas y niños de Preescolar*. México. Trillas.
- Fainholc, B. (2012). *Una tecnología educativa apropiada y crítica*. Nuevos conceptos. (p. 22 a 47). Buenos Aires: Grupo editorial Lumen.
- Fuenlabrada, I. Guerrero, A. y otros (2005) *Aprender a enseñar Matemáticas* Centro de Altos Estudios e Investigación Pedagógica, proyecto

administrado por el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Nuevo León (CECyTE, NL) Andes No. 2720, Colonia Jardín Obispado, CP 64050, Monterrey, N.L. México.

García, D. (2012) *Promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel escolar de los alumnos de tercero primaria en el área de matemática*. Universidad Rafael Landívar. Guatemala. Retrieved from <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/05/24/Garcia-Daniela.pdf>

García, J. (2013) *Incidencia del programa ejercitación de reglas aritméticas, en el desarrollo de la competencia resolución de problemas en matemáticas de alumnos de sexto primaria del Liceo Javier*, Universidad Rafael Landívar, Guatemala. Disponible en  <http://..edu.gt/Tesis/2013/05/84/Garcia-Jorge.pdf> [Contenido de Tesis \(PDF\)](#)

Hernández, F. y Soriano, E.(1997) *La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación Primaria. Una experiencia didáctica*. Universidad de Murcia. España.

Hernández, V. y Villalba M. (2003) *Diversas estrategias heurísticas para la solución de problemas*. Disponible en <http://fractus.uson.mx/Papers/Polya/EstrategiaPolya.pdf>.

Ley de Educación Nacional, Decreto No. 12/91 (1991). Título segundo, Sistema Educativo Nacional. Capítulo octavo. Subsistemas de educación, artículo 29, p 7,8. Organismo Legislativo, Guatemala.

Liceo Javier, (2010) *Competencias Fundamentales para la Vida. Propuesta para aplicar las competencias, al proyecto curricular de primaria y secundaria*. Guatemala. Liceo Javier.

Liceo Javier (2003) *Hacia un nuevo método de aprendizaje: períodos dobles en el aula*. La estrategia de los amplios períodos de clase o “períodos dobles”Guatemala: liceo Javier.

- López, M. (2013). *Aprendizaje, competencias y TIC*. México: Pearson Educación. Capítulo seis y siete.
- Martin A. (2001) *Por la abolición de las matemáticas de lápiz y papel* Anthony Ralston SUNY at Buffalo and Imperial College London. Tenerife Islas Canarias España . Colegio Público.
- Martínez, M (2008) *Educación Matemática para todos. Aportes para la formación y el desarrollo profesional de los profesores de educación primaria*. México. Editorial Trillas.
- Ministerio de Educación (2005) *Curriculum Nacional Base. Segundo Ciclo Nivel de Educación Primaria*. Guatemala
- Ministerio de Educación (2007) *Curriculum Nacional Base del Ciclo Básico del Nivel Medio*. Guatemala.
- Monereo, C., Badía, A. Baixeras, M. y otros (2006) *Ser estratégico y autónomo aprendiendo. Unidades didácticas de enseñanza estratégica para la Eso*. Barcelona: GRAO.
- Morales, P. S.J. (2011) *Guía para construir cuestionarios y escalas de actitudes*. Guatemala, Universidad Rafael Landivar. Impreso en IGER.
- Morales, P. S. J. (2012) *Análisis estadísticos combinando EXCEL y programas de Internet*. Guatemala. Universidad Rafael Landivar. Editorial Cara Parens
- Novak, J. (1998) *Conocimiento y Aprendizaje: Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. España: Alianza
- Núñez R. (2013) *Fortalecimiento del proceso de aprendizaje a través de las TIC*. Documento inédito. Guatemala. URL
- Parra y Saiz. (2002) *Didáctica de Matemáticas: aportes y reflexiones*. 9^a edición. Buenos Aires. Editorial paidós.
- Pimienta J. (2008) *Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender*. 3^a. Edición. México. Pearson Prentice Hall.

- Pozo, J.L. y Monereo C. (1999) *El aprendizaje estratégico*. Madrid. Siglo XXI
- Quezada, M. V. D., & Letelier, A. P. (2007). *Competencias en profesores de matemática y estrategia didáctica en contextos de reforma educativa*. *Números*, (68), 8–13.
- Ritchey, F. (2008) *Estadística para las ciencias sociales*. (2ª. Ed.) México: McGrawHill.
- Rosa, E. (2006) *Didáctica de la matemática*. Guatemala, Guatemala. Piedra Santa.
- Salmerón, H., Braojos, C. G., & Vílchez, P. S. (2009). *Desarrollo de la Competencia Matemática a través de Programas para Aprender a Aprender en la Infancia Temprana*. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 2(2), 141–156.
- Sierra, I (2004) *Programa de aprendizaje de estrategias para la resolución de problemas matemáticos y su relación con el nivel de razonamiento abstracto de las alumnas de 6to. grado de primaria de la Escuela Oficial Urbana Eugenio Mario de Hostos*. Tesis inédita. Universidad Rafael Landívar. Guatemala. Disponible en  <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/64/Sierra-Salguero-Ingrid/Sierra-Salguero-Ingrid.pdf> [Contenido de Tesis \(PDF\)](#)
- Solé, I. (2004) *Estrategias de Lectura*. Barcelona, GRAO (Capítulo 4)
- Velásquez, S. Flores, C. y otros (2001) *El desarrollo de habilidades matemáticas en situación escolar*. Docentes investigadores de la universidad autónoma de Guerrero. México. Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V.
- Villa, A. y Poblete M. (2007) *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Universidad de Deusto, Bilbao. Ediciones Mensajero.

http://sistemas.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Enf002_13/documentos/ESTRATEGIAS-EA2.pdf

Zabala, Antoni (2002) **La Práctica Educativa. Cómo enseñar.** Barcelona: Grao.
Págs. 134 a 164

ANEXOS

Anexo 1

Cuestionario para educadores y educadoras sobre el Uso de Estrategias de Enseñanza Aprendizaje de Matemáticas.

Universidad Rafael Landívar
Programa de Formación de Educadores en Servicio
Maestría en Educación y Aprendizaje



Cuestionario para educadoras y educadores Uso de Estrategias de Enseñanza Aprendizaje de Matemática

Marque con una X el nivel donde labora:

1er ciclo de Primaria

2º ciclo de Primaria

Básicos

Diversificado

Género: Hombre () Mujer ()

Edad

Instrucciones: Para responder las siguientes cuestiones, tome en cuenta lo que usted realiza en sus clases con el grupo que actualmente imparte.

Marque con una X la opción que más refleje la frecuencia con que emplea las siguientes estrategias de enseñanza en sus clases de Matemática, ponderando de 0 a 4 cada aspecto. Esta es una encuesta anónima. En la parte final, agregue las observaciones, comentarios o sugerencias que crea convenientes. Por favor Responda con objetividad y sinceridad.

- 4 SIEMPRE
- 3 CASI SIEMPRE
- 2 ALGUNAS VECES
- 1 NO ACOSTUMBRA A EMPLEARLAS

No.	ASPECTO A EVALUAR	4 Siempre	3 Casi siempre	2 Algunas veces	1 No acostumbra emplearlas
1.	Establezco el objetivo o propósito de la clase				
2.	Explico las razones por las que se realizan actividades en el Colegio.				
3.	Determino lo que ya saben las educandas.				

No.	ASPECTO A EVALUAR	4 Siempre	3 Casi siempre	2 Algunas veces	1 No acostumbra emplearlas
4.	Pido que se recuerden de la clase anterior.				
5.	Enlazo los temas de clase con situaciones de la vida real.				
6..	Facilito la discusión mediante preguntas para identificar los componentes de un problema ¿Qué ocurre? ¿Dónde ocurre? ¿Cómo ocurre?...				
7.	Planteo problemas desde diferentes perspectivas				
8.	Empleo materiales impresos diferentes al libro de texto.				
9.	Explico haciendo uso de las TIC				
10.	Proporciono objetos o diversos materiales para que puedan ser manipulados.				
11.	Realizo demostraciones				
12.	Pido que las educandas lean en clase				
13.	Permito el uso de calculadora.				
14.	Doy ejemplos que tienen que ver con la vida diaria				
15.	Empleo analogías en las explicaciones.				
16.	Uso gráficos, diagramas y tablas para organizar la información.				
17.	Realizo talleres				
18.	Realizo laboratorios.				
19.	Trabajo con las educandas en forma individual.				
20.	Organizo al grupo para trabajo en equipos				
21.	Realizo ejercicios de cálculo mental.				
22.	Enseño a resolver problemas por ensayo y error				
23.	Realizo estrategias para que las educandas entiendan el problema				
24.	Hago uso de diferentes estrategias de resolución				
25.	Realizó estrategias de Buscar un patrón				
26.	Uso la estrategia de casos				
27.	Uso el razonamiento directo				
28.	Uso un modelo.				
29.	Uso el resolver un problema similar pero más simple.				
30.	Uso las propiedades de los números.				
31.	Empleo el uso de un diagrama				
32.	Enseño el Trabajar hacia atrás				

No.	ASPECTO A EVALUAR	4 Siempre	3 Casi siempre	2 Algunas veces	1 No acostumbra emplearlas
33.	Solicito a las educandas pasar a resolver problemas al pizarrón.				
34	Apoyo en forma individual a una educanda cuando no entiende algo.				
35.	Propicio discusiones en donde participe todo el grupo.				
36.	Procuro que las educandas ejerciten constantemente				
37.	Repaso los temas que no entendieron				
38.	Pido a las educandas que elaboren mapas conceptuales				
39.	Pido a las educandas que elaboren resúmenes				
40.	Varío las formas de evaluar.				

COMENTARIO, OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS:

Cuestionario elaborado por el autor a partir de Morales (2011) Díaz Barriga y Hernández (2003), Hernández y Villalba (2003) y del cuestionario para maestros y maestras. Métodos de enseñanza disponible en www2.sepdf.gob.mx/equidad/comunidad.../cuestionario_maestros.pdf.

Anexo 2

Guía de estrategias metodológicas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Guía de alternativas que contribuyan al fortalecimiento y aplicación de estrategias metodológicas para la enseñanza aprendizaje del área de Matemática en el Colegio Belga

Para poder hacer una selección de estrategias para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática hay que tomar en cuenta criterios como objetivo que se persiguen, contenido a desarrollar, condiciones con que se cuenta.

Entre las estrategias que se recomiendan, según la secuencia didáctica en que se empleen, podemos mencionar:

ESTRATEGIAS PREINSTRUCCIONALES: Antes de comenzar el desarrollo del contenido, con el objetivo de activar conocimientos previos y generar expectativas.

- 1. Planteamiento de objetivos:** es necesario animar a los educandos a acercarse a los objetivos antes de iniciar cualquier actividad de aprendizaje, para que los educandos se sientan motivados es necesario discutir con ellos los objetivos de una lectura, de un taller, de un laboratorio. Los objetivos deben ser formulados con claridad, señalando la actividad, los contenidos y los criterios de evaluación. Emplear un vocabulario apropiado para la edad. Es recomendable mantener presente el objetivo a lo largo de las actividades realizadas en clase.
- 2. Organizadores previos:** los organizadores previos son materiales que se presentan antes del material nuevo de aprendizaje, sirven de puente entre lo que el educando ya sabe y lo que debe saber sobre el nuevo material. Son puentes cognitivos.
- 3. Introducción motivante:** para Zavala (2002) es suscitar la motivación por el tema, propiciando una actividad favorable. Determinar los conocimientos

previos y conectarlos con el tema a tratar por lo tanto es encauzar los nuevos conocimientos.

Según Liceo Javier (2014) la introducción motivante consiste en suscitar el interés por el tema, introduciéndolo con esquemas y presaberes del educando, presentar cuestionamientos para encauzar lectura de textos, modelaje, profundizando en el problema y su solución.

4. Ilustraciones adecuadas: son necesarias para representar algunas informaciones dichas en el texto, o completar cierta información adicional.

Se emplean para dirigir y mantener la atención, el interés y la motivación de los educandos, permiten la explicación en términos visuales de lo que sería difícil comunicar oralmente. Para su uso es necesario seleccionar las ilustraciones pertinentes que correspondan con lo que se va aprender. Es necesario colocarlas cerca de los contenidos que se refieren.

Elegir ilustraciones claras y nítidas, sencillas de interpretar. Son preferibles las ilustraciones completas y realistas que las abstractas, sobre todo para los alumnos de menos edad, deben tener epígrafe.

ESTRATEGIAS COINSTRUCCIONALES: se desarrollan durante el desarrollo del contenido, con el objetivo de guiar y mantener la atención.

1. Formular y resolver preguntas: una pregunta pertinente es la que conduce a identificar un tema, deben además ser reales. Además sirven para dar a conocer al educador información sobre lo que el educando comprendió. Pueden realizarse preguntas de tres tipos. a. de respuesta literal, b. de piensa y busca que ayudan mucho en matemática para el desarrollo del pensamiento lógico c. preguntas de elaboración personal que requieren la opinión de los educandos.

2. Analogías numéricas: son estructuras numéricas conformadas por una o dos premisas y una conclusión. Permite a los educandos usar un esquema ya conocido y agregar los nuevos conceptos a su estructura mental.

Hallar el número que falta:

$$36 \quad (14) \quad 22$$

$$18 \quad (x) \quad 7$$

A) 5 B) 11 C) 12 D) 4 E) 15

Después de hacer varias pruebas, vemos que la diferencia es la operación correcta: $36 - 22 = 14$; $x = 18 - 7$; entonces: $x = 11$.

3. Uso de la calculadora: la calculadora ha revolucionado la enseñanza y el aprendizaje del cálculo, pero lamentablemente son muy pocos los educadores que hacen un uso adecuado de ella. La calculadora debe ser usada como una herramienta de trabajo, hay una función en estas máquinas que la mayoría de las personas ignora, que es el *factor constante*. Esta función permite muchas posibilidades para el trabajo en la clase de matemáticas en todos los ciclos de la educación infantil, primaria y secundaria. Según Martín (2001) La calculadora es la mejor herramienta con que cuentan los docentes para atender la diversidad en el alumnado en la clase de matemáticas. Es la herramienta ideal para dar a cada alumno lo que necesita y no limitar capacidades. El inconveniente se encuentra en que la mayoría de los docentes no saben sacar el provecho del factor constante, por desconocimiento.

Las calculadoras contribuyen a crear el pensamiento matemático. Las matemáticas no consisten en hacer muchas operaciones, sino en saber que operaciones son las que hay que hacer, el educando piensa qué operaciones hay que hacer para llegar al resultado, y la calculadora las realiza. En el uso de la calculadora el educador debe ser guía para saber qué problemas hay que plantear, así como como favorecer el uso del lenguaje simbólico y formal. Además de la competencia en razonamiento matemático las calculadoras favorecen la competencia social y ciudadana. La calculadora es un elemento investigador y motivador importantísimo, con

la que los alumnos pueden estar continuamente verificando y desechando hipótesis. La calculadora, favorece la exploración y la curiosidad por los números y sus relaciones, facilita la formulación y validación de conjeturas por parte de los estudiantes, favoreciendo así el pensamiento inductivo y reflexivo de modo natural.

Algunos ejemplos de actividades que se pueden realizar con la calculadora:

- Utiliza la divisibilidad para reducir a 0 los siguientes numerales, utilizando 5 pasos:

$$240$$

$$240/8 = 30$$

$$30/2 = 15$$

$$15/5 = 3$$

$$3-3=0$$

Como vemos es el educador quien debe escoger los problemas según la competencia que desea desarrollar.

- La calculadora puede usarse para investigar como se muestra en el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=ePD5ICivS9I>

4. Hacer uso de las TIC: En Matemática la tecnología debe hacerse como una herramienta de trabajo.

Con el auge de los movimientos pedagógicos con enfoque constructivista y la evolución de las TIC se han enriquecido algunas estrategias de aprendizaje, entre las que están:

- a) Basadas en la exposición o dirección del educador procurando que sean situadas y experienciales.
- b) Actividades apoyadas en el trabajo colaborativo cuya meta es el desarrollo de competencias para la vida como son la interacción la comunicación, la responsabilidad compartida y solidaridad.

- c) Actividades auto dirigidas o enfocadas a la actividad individual cuya meta es lograr autonomía y autorregulación.

En estas actividades la función del educador debe ser de guía o modelador del proceso de aprendizaje.

Son actividades producto del trabajo del educando bajo la guía del educador, en la que se emplean las TIC donde se puede hacer un análisis desde diferentes contextos y que ofrecen oportunidad de generar productos valiosos y que pueden ser realizadas en cursos presenciales, semipresenciales o en línea

De acuerdo con Núñez (2013) Con las herramientas tecnológicas se puede propiciar una lectura activa, a través de software con estructura no secuencial, porque con esta herramienta se puede crear, agregar, enlazar y compartir información de diversas fuentes por medio de enlaces asociativos.

Existen software específico para Matemática como:

- <http://lasmaticas.eu/>
- <http://math.cilenia.com/es>
- <http://www.amolasmates.es/>
- <http://www.conceptuamath.com/>
- <http://www.elabueloeduca.com/>
- <http://www.ematematicas.net/>
- <http://www.mathgametime.com/>
- <http://www.mathtv.com/>
- <http://www.retomates.es/>
- <http://www.sangakoo.com/>
- <http://www.sectormatematica.cl/>
- <http://www.tocamates.com/>
- <http://www.usaelcoco.com/>
- <http://www.wiris.com/>

Asimismo López (2013) indica que el uso de las TIC con un enfoque socioconstructivista descentraliza el conocimiento y crea nuevas formas de producción, propicia el trabajo en equipo y la comunicación y la información se vuelve más accesible sin importar el tiempo y el espacio gracias a la nube o web 2.0

Con la web 2.0 los educandos se convierten en autores de nuevas ideas, más que en consumidores de datos e información.

Tabla 1

La Web 2.0 y algunas de sus herramientas empleadas para educación:

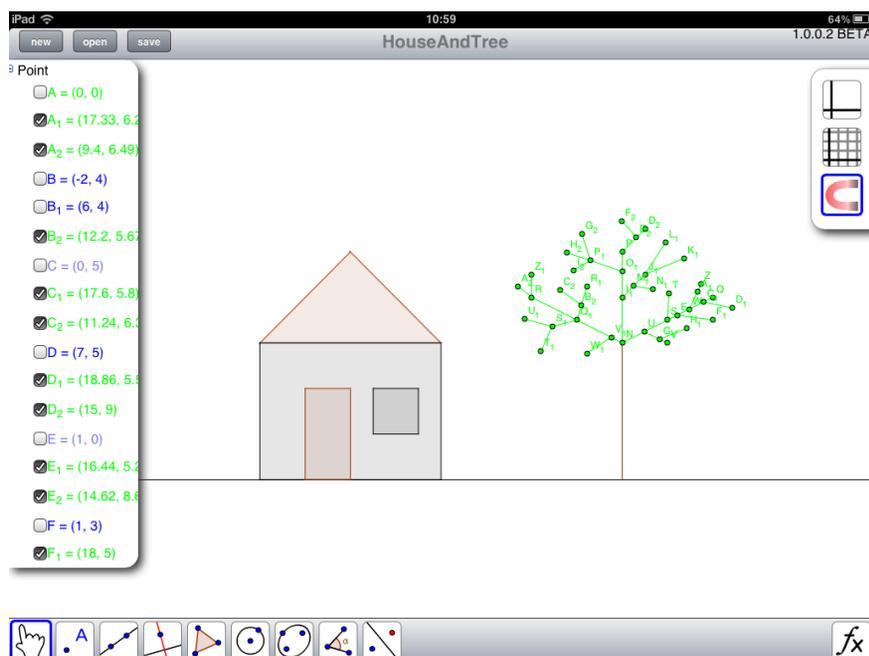
Competencia o habilidades que desarrolla	Herramienta	Objetivo	Características	Ejemplos de usos en educación
Indagación e investigación. Comunicación oral y escrita.	blogs	Compartir conocimientos, ideas y recursos personales entre varios usuarios. Generar aprendizaje autorregulado	No tiene coincidencia temporal, se actualiza periódicamente, se organiza cronológicamente, Aparece en primer lugar el aporte más reciente.	weblogs fotoblogs audioblogs videoblogs drawblogs
	wikis	Crear un espacio común, donde existe la mediación entre el educando y el educador. Producir conjuntamente documentos, con contenidos abiertos donde cualquiera puede escribir, resumir, revisar y editar.	Interacción, comunicación e intercambio rápido con todo el mundo	Artículos Bitácoras, ensayos, Reportes, entre otros.
	Redes sociales	Generar nuevos códigos de comunicación, interacción y colaboración entre los participantes	Comunicación dinámica entre educandos, entre educandos y educadores	Facebook, MySpace, Twitter

	WebQuest	Desarrollar proyectos educativos, que permiten leer, comprender y organizar la información de diversos sitios de internet, seleccionados por el educador, Promueve habilidades cognitivas superiores, trabajo colaborativo, autonomía	Actividades estructuradas, tareas factibles, viables. Tiene siete componentes: <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Tarea • Proceso • Evaluación • Conclusión • Créditos • referencias 	
Indagación e investigación. Comunicación oral y escrita.	Big six	Exploración y análisis de información que se encuentra en la web. Lectura y comprensión de textos. Trabajo colaborativo	Está dividido en seis etapas: <ul style="list-style-type: none"> • Definición de la tarea. • Desarrollo de la estrategia de búsqueda • Localizar la información. • Uso de la información. • Síntesis • Evaluación 	Bibliotecas en General. Biblioteca virtual de la URL. Biblioteca virtual de la UVG
	Caza o búsqueda del tesoro	Exploración y análisis de información que se encuentra en la web. Lectura y comprensión de textos. Trabajo colaborativo	Tiene seis componentes esenciales <ul style="list-style-type: none"> • Selección del tema, metas y recursos. • Preparar hoja de trabajo. • Formar equipos de trabajo. • Búsqueda • Evaluación • Créditos 	
	Storybird	Crear cuentos	Herramienta que permite elaborar cuentos en línea, en forma compartida.	
Análisis y síntesis	Cmap Tools	Elaborar mapas conceptuales y semánticos	Gráficos que pueden ser guardados como imágenes	lhmc.us

Análisis y síntesis y trabajo colaborativo	Spiderscribe.com Bubbl.us	Elaborar mapas conceptuales y semánticos, varios usuarios a la vez	Gráficos elaborados en forma compartida a través de la red	wwwwhat's new Spiderscribe.net
	Glogster	Elaborar afiches	Programa multimedia, interactivo, utiliza fotos, música y videos.	Glogster.edu
Pensamiento Lógico y creativo	Powton	Crear Presentaciones animadas en forma de videos	Herramienta que con sólo arrastrar elementos que deseamos incluir, se pueden elaborar animaciones.	Powton.com
	Geoanímate		Programa en línea para crear videos animados que se pueden exportar a YouTube	Geoanimate.com
Pensamiento Lógico y matemático	Geogebra	Crear gráficos y analizar figuras geométricas	Aplicación de conceptos matemáticos y estadísticos que peen análisis y resolución de problemas	Geogebra.org
Pensamiento sistémico	Google Drive	Elaboración de documentos en línea y hacer enlaces que facilitan la comunicación en la red.	Aplicaciones y servicios de google que facilitan la comunicación en línea, e integra todas las herramientas en un solo producto	Earthgoogle.com Drivegoogle.com

Imagen I

Ejemplo: el uso del plano cartesiano para realizar figuras geométricas con geogebra.



5. Proporcionar objetos y materiales para ser manipulados: el uso de objetos y materiales permite al educando partir de la propia experimentación, además fomenta el diálogo y permite realizar generalizaciones que lo llevan a la construcción de su propio conocimiento. Asimismo ayudan a desarrollar actitudes positivas, refuerzan autoestima y generan autonomía.

Para Escoto (2014) el material concreto se divide en dos tipos:

Materiales no estructurados: Son objetos que se encuentran en el diario vivir de los niños con los que se inicia el proceso de construcción del conocimiento matemático.

A partir de ellos se establecen relaciones lógicas básicas como los agrupamientos, ordenamientos, comparación, clasificación, seriación, conteo.

Algunos de estos materiales son:

- Cartones y cartoncillos, hojas cuadriculadas, hojas recicladas, papel periódico, hojas de revista, crayones, marcadores, pinturas digitales o de agua, entre otros.
- Materiales para conteo como envases vacíos, latas, frascos, tapas, recipientes de productos comestibles de plástico, hules, clips, palillos, pajillas, semillas, piedras
- Bolsas de papel o plástico limpias y cajas de diferentes tamaños.
- Recortes o sobrantes de telas con distintas texturas, cordeles, estambres, cintas, listones, cintas de medir.

Materiales estructurados: Son materiales elaborados especialmente para el trabajo con las matemáticas y presuponen una mayor capacidad de abstracción, se emplean antes de pasar a los símbolos y son diseñados para favorecer determinados conceptos.

Algunos materiales estructurados que mencionan autores como Rosa (2006) y Escoto (2014) son:

- a) Bloques multibase: están diseñado específicamente para comprender los sistemas de numeración y apreciar con claridad sus características. se utilizan para facilitar la comprensión de la estructura del sistema de numeración decimal y las operaciones fundamentales. Están compuestos por una determinada cantidad de cubos, barras, placas y bloques (cajas). Los cubos tienen una medida aproximada a un centímetro cuadrado en cada una de sus caras. Las barras equivalen a diez cubos, las placas contienen diez barras, y los bloques están conformados por diez placas. La utilización de este material permite entre otras actividades, realizar operaciones y representar números.
- b) Los multicubos: material didáctico estructurado formado por cubos de colores de 1 cm de arista y 1 gramo de peso, que se pueden encajar entre sí para formar estructuras de todo tipo. Los multicubos son útiles en las áreas de Numeración, Operaciones aritméticas e iniciación al álgebra, fundamentalmente, aunque tienen aplicación en Geometría y Medida.
- c) Regletas Cuisenaire: este material consiste en una colección de prismas de colores de diferente longitud, que guardan entre sí relaciones algebraicas y de equivalencia. Material matemático destinado básicamente a que los niños y niñas aprendan la composición y descomposición de los números. Inicia a los niños y niñas en actividades de cálculo, supone la aplicación de los números a un contexto de medida. También son útiles para introducir la enseñanza del número y las operaciones aritméticas. En un principio se pretende que el niño asocie el tamaño al color y se dé cuenta que para el mismo color siempre el mismo tamaño.

En el siguiente link se puede encontrar un ejemplo del uso de las regletas:
<https://www.youtube.com/watch?v=x1JCu3isc5I>

d) Los bloques lógicos: son un recurso didáctico básico que consta de 48 piezas cada pieza se define por cuatro variables y de dos a cuatro valores como se indica a continuación:

- Formas: cuadrados, triángulos, rectángulos y círculos.
- Colores: rojo, azul y amarillo.
- Tamaño: pequeño y grande
- Grosor: grueso y delgado.

Son útiles para el conocimiento físico de la forma, el establecimiento de la forma, desarrollar simbolismo, seriar, hacer patrones, mayor y menor que, clasificación, establecer relaciones, conjuntos.

Imagen 2

Ejemplo: cómo introducir el concepto de conjuntos utilizando los bloques lógicos.



e) Geoplano: es un recurso didáctico muy interesante para trabajar la geometría, pues nos sirve para introducir los conceptos geométricos de forma manipulativa, descubrir las propiedades de los polígonos o incluso resolver problemas matemáticos, aprender sobre áreas, perímetros. Hay varios tipos de geoplanos

- . El ortométrico:

De trama cuadriculada, los más frecuentes son los de 25 puntos.

- El circular:

Es una colección de puntos de una circunferencia que están espaciados a la misma distancia. Permite construir polígonos regulares de 3, 4, 5, 6, 8, 12 y 24 lados. Sirve también para estudiar las propiedades de los elementos de la circunferencia y de las figuras inscritas en ella. Los más frecuentes son los de 24 puntos.

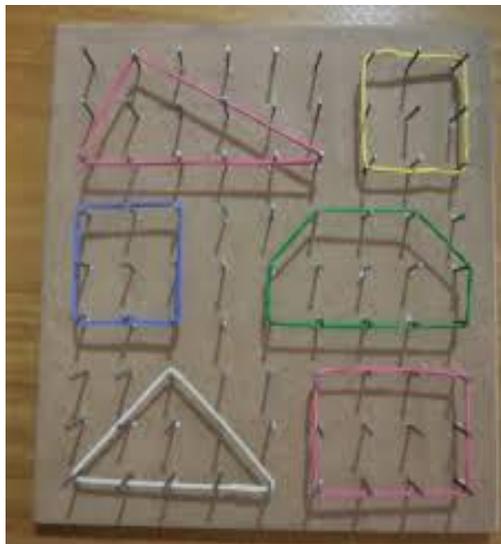
- El isométrico:

De trama triangular. Los puntos están situados en los vértices de triángulos equiláteros.

Conocer el concepto de figuras regulares e irregulares es muy práctico utilizando la geotabla.

Imagen 3

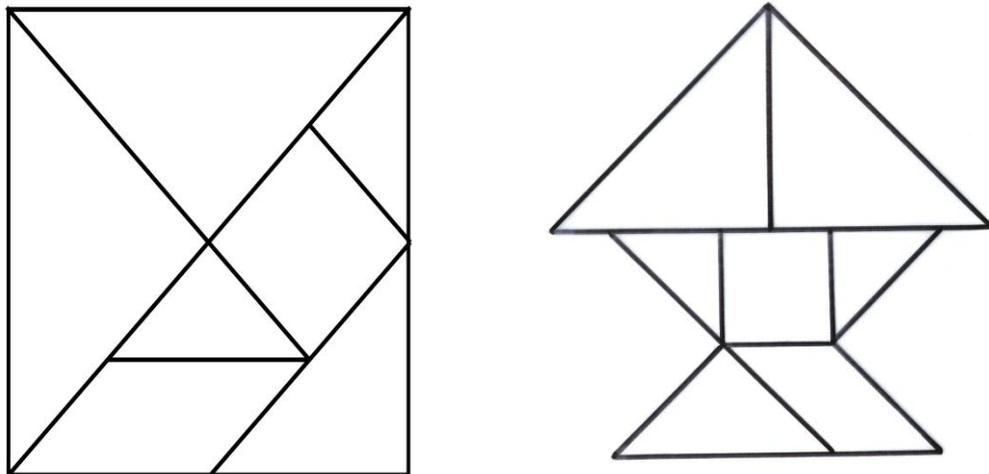
Ejemplo: Geotabla ortométrico:



- f) Panel numérico: Un panel numérico es una fuente de actividades con números. Permite el estudio de regularidades numéricas, favorece la memorización de los números y estimula la búsqueda de estrategias. Generalmente es un panel de tela que se puede colgar en la pared, cuenta con bolsillos transparentes para colocar fichas numeradas del 1 al 100. Permite tener una visión completa de los primeros 100 números, lo que favorece la adquisición de destrezas numéricas. Es útil también para trabajar series numéricas y se pueden observar patrones numéricos.
- g) Tangram: Consiste en un rompecabezas que consta de siete piezas o "tans" que salen de cortar un cuadrado en cinco triángulos de diferentes formas, un cuadrado y un paralelogramo. El juego consiste en usar todas las piezas para construir diferentes formas.

Figura 1

Ejemplo: Tangram



6. Cálculo Mental:

Según Raltson citado por Martín (2001) "Desde hace décadas, y de manera significativa en los comienzos del siglo XXI, las estrategias elementales de cálculo en la escuela deben ir dirigidos a dotar a las niñas y niños (futuros ciudadanos) del mayor número de habilidades cognitivas posibles para el cálculo mental, y dentro de este para el cálculo aproximado (estimación). El

exacto lo dan las máquinas, que se equivocan menos que los seres humanos. Por lo tanto, todas las acciones a desarrollar en las aulas deben tener como principal objetivo: “Fomentar el desarrollo del cálculo mental”

De acuerdo con Parra y Saiz (2002) el cálculo mental es el conjunto de procedimientos, que analizando los datos por tratar, se articulan sin recurrir a ningún algoritmo preestablecido para obtener resultados exactos o aproximados. Se apoyan en las propiedades del sistema decimal y de las operaciones.

La concepción de cálculo mental no excluye al que se hace con lápiz y papel, porque se pueden ir registrando cálculos intermedios, pero el proceso es esencialmente mental.

Desarrollar estrategias de cálculo mental influye en la capacidad para resolver problemas, porque ante un problema los educandos realizan una representación que hay entre los datos y cómo trabajando con ellos puedan obtener nueva información.

Las actividades de cálculo mental, proponen el cálculo como objeto de reflexión, acrecentando el conocimiento en el campo numérico, motivando al educando al gusto por la matemática.

Existen algunos juegos y herramientas tecnológicas que nos ayudan al desarrollo del cálculo mental, por ejemplo:

En <http://www.smartick.es/blog/index.php/estrategia-de-calculo-mental/>

En este post se aprende una estrategia de cálculo mental, que consiste en que cuando uno de los dos números es próximo a una decena exacta se aproxima el número a esa decena y después se suman o restan las unidades que falten o sobren. Vamos a verlo por partes:

Resta de dos números, con el sustraendo terminado en 8 o 9:

Vamos a restar $29 - 14$.

Como 29 es próximo a 30, podemos escribir el 29 como $30 - 1$. De esta manera queda $30 - 1 - 14$.

Ahora empezamos restando $30 - 14 = 16$. Por último, restamos el 1 que nos quedaba $16 - 1 = 15$.

Por lo tanto, $29 - 14 = 15$.

Resta de dos números, con el sustraendo terminado en 1 o 2:

Vamos a restar $32 - 24$.

Como el 32 es próximo a 30, podemos escribirlo como $30 + 2$. De esta manera queda $30 + 2 - 24$.

Ahora restamos $30 - 24 = 6$. Por último, sumamos el 2 que quedaba $6 + 2 = 8$.

Por lo tanto, $32 - 24 = 8$.

Otra estrategia de cálculo mental es el Cuadrado Mágico, el cual ayuda a consolidar la adición y sustracción, y a formar la perseverancia.

Figura 2

Ejemplo: Cuadrado Mágico

8	1	6	→ 15
3	5	7	
4	9	2	

↓ 15

7. Planteamiento de problemas: la resolución de problemas es el objetivo primordial de la enseñanza de las matemáticas.

Entre los fines que tiene el planteamiento de problemas en Matemática es hacer que los educandos desarrollen su razonamiento, enfrente situaciones nuevas, haga uso de las aplicaciones matemáticas.

Según el blog de formación Inicial Docente, Mundomate () se deben plantear problemas con diversos tipos de dificultad, deben tener un sentido y un propósito para el alumno, deben estar relacionados con objetos o situaciones familiares, deberán servir a una finalidad comprensible para el educando.

De acuerdo con diferentes teorías para resolver un problema, se deben seguir los siguientes pasos.

1. Familiarizarse con el problema, comprenderlo.
2. Buscar estrategias para resolverlo, elaborar un plan.
3. Llevar adelante la estrategia de ejecución del plan.
4. Hacer la verificación, revisar el proceso y sacar consecuencias de él.

Por ejemplo:

- Presentar el problema:
 - Para celebrar el cumpleaños de la maestra, haremos una refacción. Tenemos que comprar 25 tacos y 25 vasos de atol. Cada taco cuesta Q2.75 y cada vaso de atol Q3.25.
 - a) ¿Cuánto dinero tenemos que reunir para comprar la refacción?
 - b) ¿Con cuánto dinero debe contribuir cada uno de los estudiantes, si somos 24?
- Se modela la resolución del problema, explicando cómo se realizaría cada uno de los pasos para resolverlo:

PASO 1: Comprendo el problema

Para comprender el problema me presento las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Entiendo todo lo que dice el problema?
- ✓ ¿Puedo plantearlo con mis propias palabras?
- ✓ ¿Distingo cuáles son los datos?
- ✓ ¿Los datos que me proporcionan son suficientes para resolver el problema?
- ✓ ¿Sé a qué quiero llegar? ¿Este problema es similar a otros que haya resuelto antes?

En este primer paso, si el educando puede responder las preguntas planteadas es evidente que ha comprendido el problema y está preparado para el segundo paso.

PASO 2: Hacer un plan para resolver el problema

Representación gráfica:

El plan puede ser un diagrama, una lista de datos, una figura, entre otros. Se modela a los educandos dos planes:

Imagen 4

Ejemplo: Plan 1

PLAN 1:



Imagen 5

Ejemplo: Plan 2

PLAN 2:

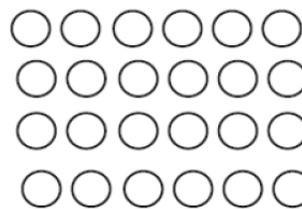
Q2.75 de cada taco, más Q 3.25 del atol, por 25 dividido 24

Q2.75 de cada 

Q3.25 de cada



El total de la multiplicación lo divido entre



La maestra no paga

El resultado lo multiplico por 25 que es el total de lo que necesitamos comprar.

PASO 3: Ejecutar el plan

En este paso traduzco la representación gráfica del problema en expresiones matemáticas y realizo las operaciones que sugiere.

8. Estrategias de Análisis de casos: el estudio de casos es una estrategia muy eficaz para que los educandos adquieran diversos aprendizajes y desarrolla diferentes habilidades gracias al protagonismo que tienen en la resolución de un caso que puede ser real o ficticio.

A través del análisis de casos favorece el aprendizaje por descubrimiento, precisa de una participación activa del educando a la hora de decidir qué, cómo y cuándo debe estudiarse algo, en lugar de tener una actitud pasiva receptiva. Este tipo de enseñanza-aprendizaje fomenta la curiosidad y el desarrollo de destrezas que permiten el aprendizaje a lo largo de toda la vida, además de permitir que el estudiante se sienta parte activa de este proceso.

En el estudio de casos se aprende por equipo, aprenden mejor porque aceptan más responsabilidad en el desarrollo de la discusión y se acercan a la realidad de su futuro profesional; se trata de un método activo que exige una participación constante del educan

Imagen 6

Ejemplo: Boletín Escolar

1. Proporcionar a los educandos el Boletín Escolar:

BOLETÍN ESCOLAR

19/03/12 - 14:24

Reportan que reforestarán 186 hectáreas de terrenos baldíos

La Municipalidad informó que se hará una campaña de reforestación, en 186 hectáreas de terreno que permanecen sin cultivar.



Fuente: <http://juntosacevedo.blogspot.com>

Los organizadores de la campaña tienen programado plantar 125 árboles por hectárea, por lo que se estima que los beneficios serán cuantiosos para todos los miembros de la sociedad.

Los principales colaboradores serán los 675 estudiantes de sexto grado de todas las escuelas primarias.

Datos interesantes

Editado de <http://colegiolirimarecicla.blogspot.com>

Un árbol vivo produce anualmente oxígeno suficiente para 4 personas. Cuando se cortan 15 árboles... en teoría se quita oxígeno a 60 personas.

En promedio, 15 árboles adultos producen una tonelada de papel.



Fuente: <http://centros5.pntic.mcc.cs.ics.sem.tob/situacion.htm>

¿Cuál será tu aporte en esta gran campaña de reforestación?

Guiar a los educandos para que comenten la información que leyeron y orientarlas para que en grupos respondan las siguientes preguntas:

- a) Teniendo en cuenta la información que transmite el boletín, estimemos los beneficios que proporcionarán a la comunidad, la reforestación de esas 186 hectáreas de terreno baldío.
- b) En total ¿cuántos árboles plantarán en el terreno baldío?
- c) Según los datos interesantes, ¿cuántas personas aproximadamente se beneficiarán cada año, con el oxígeno que produzcan todos los árboles que se plantarán?
- d) Si los árboles que se van a plantar fueran para producción de papel, ¿cuántas toneladas de papel se podrían fabricar con todos los árboles plantados?
- e) ¿Qué podemos hacer para conservar nuestros bosques?

Cuando cada grupo haya encontrado las respuestas, se les solicitará que expliquen a sus compañeros cómo encontraron la solución. Mientras los estudiantes trabajan, se observará cómo lo hacen para reorientar o reforzar los aprendizajes.

Al final de la actividad, los educandos realizarán una autoevaluación por medio de una lista de cotejo, que luego la educadora analizará para identificar aspectos en los que el educando necesita fortalecer el aprendizaje de resolución de problemas.

Tabla 2

Ejemplo. Lista de Cotejo

	SÍ	NO
¿Comprendí toda la información del boletín?		
¿Aclaré mis dudas antes de continuar trabajando?		

¿Identifiqué los datos que necesitaba para solucionar el problema?		
¿Tuve claro lo que quería encontrar?		
¿Había resuelto antes algún problema parecido a este?		

Si se detecta que el educando no ha comprendido el problema, deberá fortalecerse la lectura matemática comprensiva, pues este es el punto de partida para poder encontrar una solución correcta.

Si la deficiencia se encuentra en la elaboración de la planificación de las acciones que permitirán encontrar la solución, será necesario hacer énfasis en la representación del problema para luego ayudar al educando a expresarlo en términos matemáticos.

ESTRATEGIAS POSTINSTRUCCIONALES: Después de abordado el contenido, ayudan a promover una organización adecuada de la información y potenciar el enlace entre los conocimientos.

1. Elaborar resúmenes: Consiste en producir otro texto que guarde relación con el texto original, basándose en reglas generales, las macrorreglas. Se elabora sobre la base que el lector determina que son ideas principales las cuales trasmite de acuerdo con sus propósitos.

Las 4 reglas son:

Omitir: Consiste en eliminar aquella información que de acuerdo a los propósitos de la lectura no son relevantes.

Seleccionar: Es suprimir información porque resulta obvia, redundante o innecesaria.

Generalizar: Sustituye información que está en el texto de manera más reducida. Se engloba en un concepto de nivel superior.

Construir o integrar: Elaborar una nueva información que no suele estar en el texto.

En Matemáticas se pueden solicitar resúmenes de lecturas y también de procedimientos matemáticos, así como elaboración de tutoriales que resuman los procesos matemáticos.

2. Elaboración de organizadores gráficos:

Mapas conceptuales: Son una herramienta de aprendizaje que permite organizar los conocimientos, interrelacionarlos y fijar el conocimiento del contenido estudiado. Además fomentan la reflexión, el análisis y la creatividad

Elementos que componen los mapas conceptuales:

Concepto: palabra que se emplea para designar la imagen de un objeto o acontecimiento, que definen elementos concretos o nociones abstractas

Palabras de enlace: Son las preposiciones, las conjunciones, el adverbio y en general todas las palabras que no sean concepto y que se utilizan para relacionar estos y así armar una "proposición" Ej. : para, por, donde, como, entre otras. Las palabras enlace permiten, junto con los conceptos, construir frases u oraciones con significado lógico y hallar la conexión entre conceptos.

Proposición: Una proposición es dos o más conceptos ligados por palabras enlace en una unidad semántica.

Líneas y Flechas de Enlace: se utilizan las líneas para unir los conceptos, las flechas: solo en el caso de que la relación de que se trate no sea de subordinación entre conceptos

Conexiones Cruzadas: Cuando se establece entre dos conceptos ubicados en diferentes segmentos del mapa conceptual, una relación significativa. Los conceptos se colocan dentro de la elipse o figura geométrica y las palabras enlace se escriben sobre o junto a la línea que une los conceptos.

Ejemplos de mapas conceptuales tomados de Pimienta J. (2008) Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender. 3ª. Edición. México. Pearson Prentice Hall

Imagen 7

Ejemplo: Mapa Conceptual

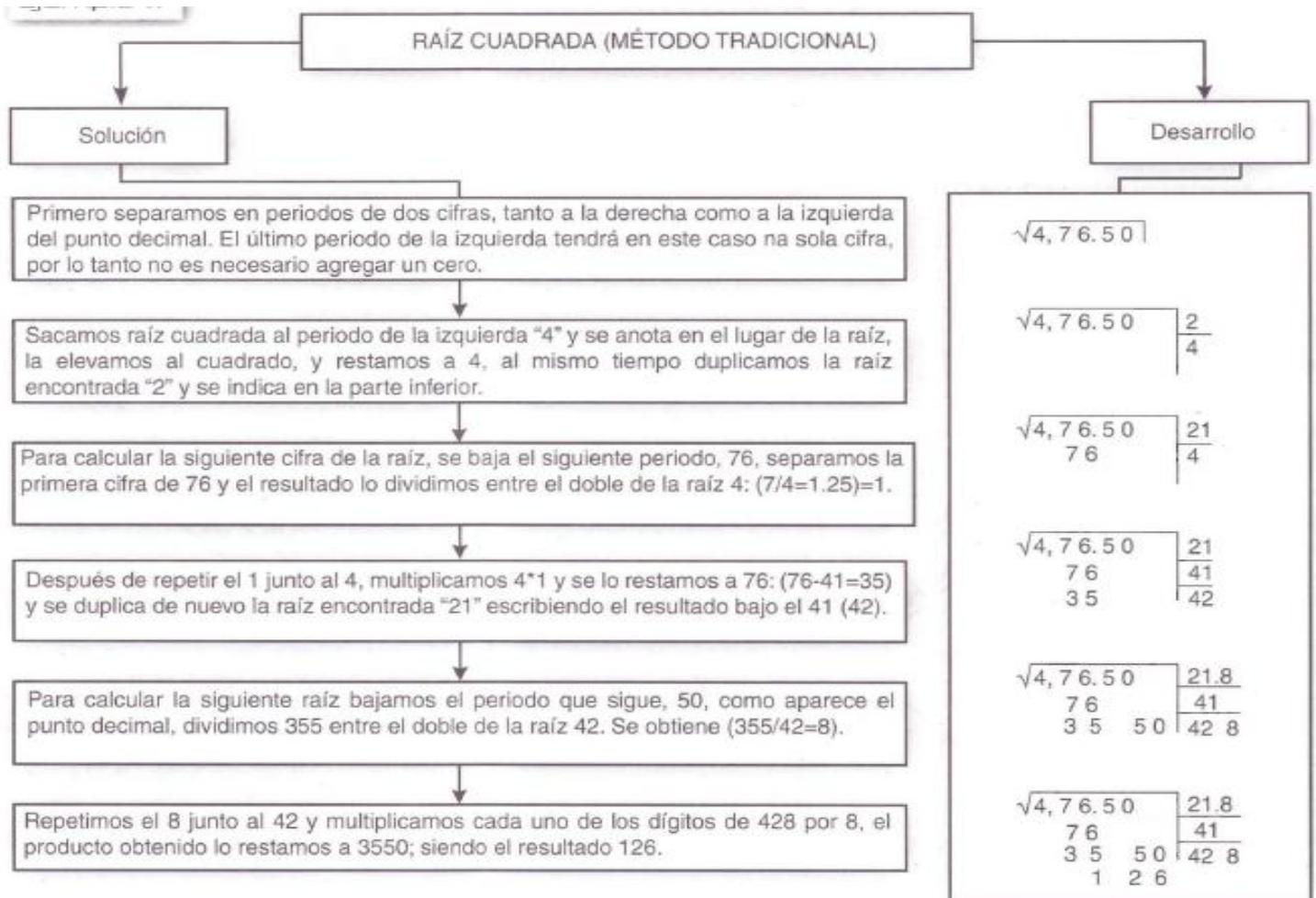
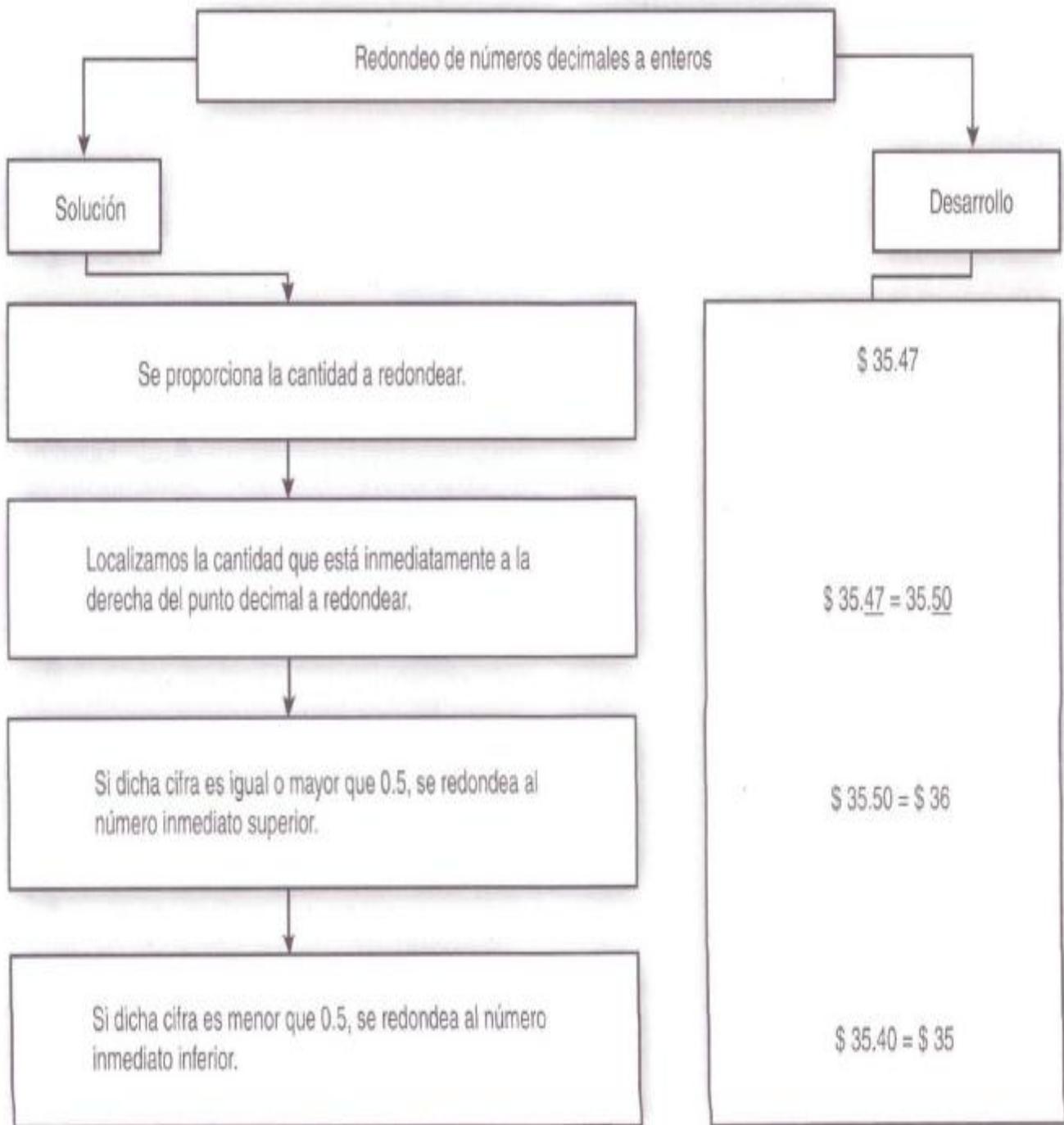


Imagen 8

Ejemplo: Mapa conceptual



Fuente: Pimienta (2008)

Redes semánticas: es una estructura categórica de información representada gráficamente, sus características son:

- a) Identificación de la idea principal
- b) Categorías secundarias
- c) Detalles complementarios.

Fuente: Pimienta (2008)

Imagen 9

Ejemplo: Red semántica elaborado por Pimienta (2008)

