

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PROYECTOS ACADÉMICOS ESPECIALES



TRABAJO DE GRADO

INCIDENCIA DE LA METODOLOGÍA EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE DE LOS
ALUMNOS EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA DE TERCER CICLO DE
EDUCACIÓN BÁSICA DEL SISTEMA INTEGRADO DE SAN SEBASTIÁN
SALITRILLO, DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ANA, AÑO 2017

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA

PRESENTADO POR

ERICK ROBERTO ESPERANZA ALFARO
JOSUÉ MAURICIO GIRÓN MENÉNDEZ
LEONEL ADONAY GUEVARA RÍOS
ERNESTO ANTONIO RAMÍREZ LÓPEZ

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADA EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD ADMINISTRACIÓN ESCOLAR

PRESENTADO POR

INGRID YASMIN MORALES DE VASQUEZ

DOCENTE ASESOR

LIC. FRANCIS OSVALDO MEJÍA LOARCA

OCTUBRE, 2018

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES



M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
RECTOR

DR. MANUEL DE JESÚS JOYA ÁBREGO
VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

LICDO. CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ
SECRETARIO GENERAL

M.Sc. CLAUDIA MARÍA MELGAR DE ZAMBRANA
DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARIN
FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

AUTORIDADES



DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

DECANO

M.Ed. ROBERTO SIGÜENZA CAMPOS

VICEDECANO

M.Sc. DAVID ALFONSO MATA ALDANA

SECRETARIO

M.Ed. RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA

DIRECTORA DE PROYECTOS ACADÉMICOS ESPECIALES

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	vi
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	8
1.2 OBJETIVOS	13
1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	13
1.4 JUSTIFICACIÓN	14
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	16
2.1 ESTADO DE LA CUESTIÓN	17
2.2 PERSPECTIVAS TEÓRICAS	22
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	43
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	44
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	47
3.3 UNIVERSO DE ESTUDIO, POBLACIÓN Y MUESTRA	49
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO	54
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE DATOS	55
4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	56
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
ANEXOS	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Notas de PAES	10
Tabla 2. Población de Noveno Grado	52
Tabla 3. Muestreo de Noveno Grado	53
Tabla 4. Operacionalización de las Variables	54
Tabla 5. Población Docente	56
Tabla 6. Ítem 2	57
Tabla 7. Ítem 4	58
Tabla 8. Ítem 7	59
Tabla 9. Ítem 10	60
Tabla 10. Resultados por competencias	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ítem 2	57
Gráfico 2. Ítem 4	58
Gráfico 3. Ítem 7	59
Gráfico 4. Ítem 10	60
Gráfico 5. Resultados de docentes especialistas en matemáticas	61
Gráfico 6. Resultados de docentes de distintas especialidades	62
Gráfico 7. Comparación entre metodologías de docentes de matemática y docentes de distinta especialidad	63
Gráfico 8. Alcance de las competencias de matemáticas por parte de docentes de distinta especialidad	64
Gráfico 9. Alcance de las competencias de matemáticas por parte de docentes de la especialidad	65

INTRODUCCIÓN

En el área de Matemática se tiene una diversidad de aspectos que de alguna manera dificultan su enseñanza y aprendizaje, lo que hace que el estudiante la considere una materia difícil; y es muchas veces, por la forma de cómo se abordan cada uno de los contenidos curriculares establecidos para los grados de tercer ciclo de educación básica; por lo que es necesario brindar atención a la manera de enseñar.

Es por ello la presente investigación busca describir “LA INCIDENCIA DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA DE TERCER CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL SISTEMA INTEGRADO DE SAN SEBASTIÁN SALITRILLO, DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ANA, AÑO 2017”

La necesidad de contar con una metodología de enseñanza adecuada, obliga constantemente al docente a escoger la que considere la más apropiada y muchas veces en esa elección, interviene la especialidad del docente y el tipo de contenido a enseñar, de manera que la metodología usada permite no solo llegar al estudiante de manera clara, sino que lo ayuda a construir sus propios aprendizajes de manera constructiva; por lo que es deber del docente al momento de preparar sus actividades didácticas elegir adecuadamente sus recursos y la metodología para determinada clase a desarrollar, con tal de que todos salgan ganando durante el proceso.

Con la presente investigación no se pretende llegar a una respuesta absoluta, sino describir algunos elementos que permitan profundizar en el tema y obtener conclusiones que mejoren la intervención docente en el aula y por ende el aprendizaje de los estudiantes, así mismo sea de motivación para impulsar nuevas investigaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO

DEL PROBLEMA

1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La matemática es una habilidad sumamente necesaria para todo, pues es una de las principales herramientas con las que los seres humanos han podido comprender el mundo a su alrededor. El conocimiento y el dominio de la matemática son necesarios para la resolución de problemas y la toma de decisiones, prácticamente en cualquier situación de la vida. La resolución de problemas matemáticos es considerada la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las matemáticas en el mundo que les rodea. Comprender este hecho ha llevado al hombre a sistematizar sus habilidades, conocimientos y dominios transformándolos en el proceso que actualmente conocemos como Educación.

En el ámbito educativo salvadoreño un estudiante con buen rendimiento en matemática es asociado también a una persona capaz con amplias perspectivas en el mundo profesional. Pero el estudiante comúnmente ve la matemática como una asignatura compleja y con escasa aplicación a la vida cotidiana. Es evidente, por lo tanto, que existe una profunda apatía hacia la matemática por parte de los estudiantes que no muestran el mínimo interés por la asignatura.

Ante tal situación, el papel del docente adquiere un rol poli funcional, es decir, no solo es profesor, es también un líder, un didacta, quien se encarga de motivar a los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre muchas otra. Ahora bien, para desempeñar tal papel es necesario que el docente cuente con los recursos necesarios para el óptimo desarrollo de la currícula de aprendizaje. Esto lleva a investigar la realidad actual que se vive en El Salvador.

En El Salvador, durante el año 2017 se asignaron \$944, 357, 586 para educación lo que significa un 19% del presupuesto total (recuperado de: https://192.0.2.1/login.html?redirect=publica.gobiernoabierto.gob.sv/intitutions/ministerio-de-educacion/information_standards/presupuesto-actual). No obstante la realidad muestra que el país no ha alcanzado los estándares internacionales de educación. Según el Plan Nacional de Formación Docente, se plantea que:

El problema fundamental de la educación salvadoreña en los diferentes niveles educativos y especialidades radica en el hecho de que, a pesar de los grandes esfuerzos realizados por las diferentes administraciones del Ministerio de Educación en los últimos 25

años, no se ha logrado consolidar un verdadero sistema nacional de formación de docentes, y por ello el cuerpo docente de la educación nacional a todo nivel tiene serias deficiencias (MINED, 2014, p.13).

Ante tal situación, se plantea la siguiente interrogante; ¿Cuál es el ideal pragmático que se busca alcanzar en la Educación de El Salvador? Para Zinny (2014) *“El principal problema de la educación no es la falta de inversión, sino la falta de calidad. Entonces, ¿Cuál es la finalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje?”*

La enseñanza-aprendizaje de la matemática en El Salvador tiene como finalidad principal, el logro de tres competencias específicas:

- Razonamiento lógico matemático.
- Comunicación con lenguaje matemático
- Aplicación de la matemática al entorno (MINED, 2016, p. 9).

Ahora bien, el Sistema Educativo de El Salvador cuenta con una prueba de aptitudes (PAES) estandarizada que se encarga de medir el desarrollo de las competencias adquiridas. En ese sentido, se vuelve necesario que los estudiantes comiencen a desarrollar las competencias de cada asignatura desde primer ciclo y de manera progresiva, es decir, que para superar esta prueba en Educación Media se necesitan las bases teóricas de los Programas de Estudio de Educación Básica.

La PAES (Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media), *“tiene como finalidad medir el avance que tiene el sistema educativo”* (MINED, 2016, p. 9); se fundamenta en la medición del alcance de las tres competencias anteriormente mencionadas.

Durante los últimos años, el promedio a nivel nacional de la PAES ha presentado un alto índice de reprobados. Además, la asignatura de matemática ha presentado desde el año 2011 (descrito en el cuadro según registros del MINED) el promedio más bajo de las asignaturas evaluadas. Además, la asignatura de matemática es la que ha presentado el menor promedio de las cuatro asignaturas evaluadas dentro de la prueba.

Tabla 1. Notas de PAES

AÑO	GLOBAL	MATEMÁTICA
2011	4.85	4.4
2012	5.0	4.5
2013	5.3	4.8
2014	5.2	4.79
2015	5.3	4.44
2016	5.26	4.85

Durante el año 2012 el MINED presentó resultados obtenidos por cada competencia de la asignatura de matemática; los resultados son los siguientes:

- Razonamiento lógico matemático: 4.5
- Comunicación con el lenguaje matemático: 3.9
- Aplicación de la matemática al entorno: 4.5 (recuperado de https://www.mined.gob.sv/jdownloads/Informes/resultados_paes_2012_resumido).

Ahora bien, si la finalidad de la PAES es medir el avance que tiene el Sistema Educativo y teniendo en cuenta los resultados del período de 2011 a 2016, ¿Se están alcanzando los objetivos de aprendizaje en la asignatura de matemática? Considerando que matemática nunca ha alcanzado la nota mínima de 5.0, en ese período, se puede concluir rotundamente de que no se están alcanzando los objetivos mínimos del Sistema Educativo en la asignatura de matemática.

Ausubel (1963) plantea que el aprendizaje del alumno se construye a partir de la relación de los conocimientos previos con los nuevos conceptos creando así una estructura cognitiva significativa. En ese sentido, es imposible aseverar que los resultados obtenidos en una prueba como lo es la PAES estén relacionados únicamente con los contenidos de los

programas de estudio de Educación Media. Dado esto, surge la incertidumbre, que estos resultados pueden deberse a que los alumnos no cuentan con las competencias básicas necesarias, las cuales deberían ser desarrolladas desde Educación Básica, lo que lleva a indagar otro factor que puede afectar el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel tiene su fundamento en la eficacia del docente de lograr que el alumno sea el protagonista de su propio aprendizaje adoptando así un significado para cada estudiante (Ausubel, 1976). Desde esta perspectiva, una variable que influye en los procesos de aprendizaje en los estudiantes de Educación Básica y Educación Media es la metodología que es utilizada por el docente.

La formación de docentes en El Salvador en las distintas universidades se divide según las distintas especialidades que existen. Es decir, el Sistema Educativo apuesta a la formación docente por especialidad en pro del desarrollo de la Educación Básica y Educación Media como se expresa a continuación:

Partimos de que la calidad de un sistema educativo está asociado a la calidad de sus docentes, lo que significa que los profesores dominen con solvencia una disciplina, tengan manejo metodológico y pedagógico con una sólida ética docente en el marco de la dignificación docente” (MINED, 2014, p. 13).

Por lo tanto, se debería esperar que el proceso de enseñanza-aprendizaje en las instituciones salvadoreñas debería ser el óptimo. Esto se contradice con los resultados de la PAES analizados anteriormente lo cual induce a analizar las razones por las cuales existe dicho fenómeno pedagógico. A este respecto el Plan Nacional de Formación Docente menciona:

La oferta de especialidades se concentra sobre todo en las áreas de ciencias sociales y literatura sin la debida atención a la calidad, en menoscabo de especialidades como la educación especial, inicial, parvularia, las ciencias y las artes. Esta ausencia ha conducido a una enseñanza incompleta o impartida inadecuadamente. Con frecuencia la tarea de enseñar biología o matemáticas se asigna a alguien que no tiene la formación especializada. Con ello tenemos un sistema desequilibrado que no se toma en serio la formación de especialistas en todas las áreas que requiere el país (MINED, 2014, p. 13)

Por sentido común, la metodología utilizada por el docente varía de acuerdo a la especialidad en la cual fue formado; surge entonces la necesidad de analizar si influye la metodología del docente en los procesos de aprendizaje y específicamente en la asignatura de matemática.

En palabras de Chamorro:

Para que el estudiante sea matemáticamente competente, es necesario que el docente cuente con el dominio de las siguientes dimensiones: En lo conceptual, en las destrezas procedimentales, en el pensamiento estratégico que le permita formular, representar y resolver problemas, en los procesos comunicativos a través del lenguaje matemático y ofrecer actitudes valorativas de esta ciencia con el entorno. Estos aspectos son parte de la formación académica universitaria que debe recibir el docente de matemática para lograr el éxito académico desde el quehacer diario de la jornada educativa (p. 122)

Desde este planteamiento, se percibe que el docente que no es de la especialidad de matemática no cuenta con la formación académica necesaria para el desarrollo efectivo de dicha asignatura. Es decir, no ha sido formado con la metodología adecuada para que el estudiante logre las competencias de matemática.

Finalmente, ante tal situación, se realizó un diagnóstico a través de una encuesta en el Sistema Integrado de San Sebastián Salitrillo con el propósito de identificar indicios que respaldan el problema planteado en la descripción general, llevados ahora al área local sobre la cual se realizó dicha investigación. Los resultados obtenidos en dicha encuesta demuestran que la problemática planteada existe.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 GENERAL

Describir la incidencia de la metodología utilizada por los docentes en los procesos de aprendizaje de los alumnos en la asignatura de matemática de tercer ciclo de educación básica, en el Sistema Integrado de San Sebastián Salitrillo, del departamento de Santa Ana, durante el año 2017.

1.2.2 ESPECÍFICOS

- ✓ Comparar la metodología utilizada por un docente especialista de matemática y un docente de distinta especialidad impartiendo la asignatura de matemáticas.

- ✓ Identificar la incidencia de los procesos metodológicos de enseñanza-aprendizaje en el alcance de las competencias de la asignatura de matemática.

1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ✓ ¿Incide la metodología utilizada por los docentes en los procesos de aprendizaje de los alumnos en la asignatura de matemática de tercer ciclo de educación básica?

- ✓ ¿Qué tipo de metodología utilizan los docentes especialistas y no especialistas de matemática para obtener una enseñanza-aprendizaje eficaz?

- ✓ ¿Incide la metodología utilizada por los docentes para el alcance de las competencias de la asignatura de matemática?

1.4 JUSTIFICACIÓN

La correcta formación de los profesores del área de matemática, es un mecanismo para que los alumnos y alumnas que actualmente cursan educación básica tengan un aprendizaje significativo aceptable como resultado de una buena enseñanza y comprensión de la asignatura misma. En ese sentido, se vuelve prioritario indagar si la problemática referida al aprendizaje de la matemática en los estudiantes de educación básica está ligada a la metodología empleada por los docentes que imparten dicha asignatura. Es por tal razón, que la presente investigación adquiere importancia ya que la enseñanza de la matemática en El Salvador ha presentado deficiencias en los últimos años.

Desde esta perspectiva, esta investigación infiere en que la enseñanza de cualquier disciplina debe ser atendida por un especialista. En este caso particular de la matemática, ya que el sistema educativo en El Salvador permite el desarrollo de la disciplina de matemática a docentes de diferentes especialidades. De hecho en el país este fenómeno existe con mucha regularidad en los centros escolares provocando una inestabilidad educativa en el área de la matemática.

La siguiente investigación pretende ayudar a mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática. Esta problemática no se podrá solucionar con sólo describir un diagnóstico de la educación en El Salvador, sino que se hace necesario profundizar en las diferentes áreas de esta situación. Un ideal sería erradicar con el fenómeno de tener docentes que no son de la especialidad de matemática, impartiendo la asignatura en los centros educativos.

No obstante, en muchas instituciones educativas contratan personal docente para impartir la asignatura de matemática sin tener la debida preparación o especialidad docente, solo guiando la enseñanza por medio del programa de estudio y/o auxiliándose de uno o varios libros texto de matemática. Sin embargo, según la Ley de la Carrera Docente (1996), en el artículo 18 establece que en toda selección el Tribunal Calificador deberá tomar en consideración la especialidad del docente, lo cual ubica a muchas de las instituciones tanto públicas como privadas fuera del marco legal según la Ley de la carrera docente (MINED, 1996 Art. 18, p. 7).

El estudio planteado ayudará entre otros aspectos a determinar el nivel de incidencia de la metodología en los procesos de aprendizaje de los alumnos en la asignatura de matemática

de tercer ciclo de educación básica. En ese sentido, se trata de verificar que si un docente está debidamente preparado y capacitado tendrá la certeza y seguridad de que sus alumnos/as se beneficiarán con un aprendizaje significativo de la matemática y alcanzarán en mayor medida el desarrollo de las competencias básicas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ESTADO DE LA CUESTIÓN

La investigación realizada fundamenta sus antecedentes teóricos en las diferentes reformas que ha sufrido la matemática en los últimos años. (Ventura E. 1968), en su artículo: Notas sobre la reforma educativa de 1968, constituye una aproximación a una de las reformas más importantes de la educación salvadoreña en la cual destaca la influencia del planeamiento educativo. Desde esta perspectiva se conciben las reformas educativas y en específico de la matemática como evoluciones en el desarrollo de la educación y en paralelo de la matemática y las estrategias didácticas para su enseñanza.

La enseñanza de la matemática en El Salvador en la actualidad bajo el Sistema Educativo ha adoptado el enfoque constructivista (MINED, 1999, p. 17). La diversidad de estrategias modernas y metodologías innovadoras sirven como punto de partida para establecer las bases teóricas asociada al problema planteado en el capítulo anterior. También, la enseñanza de la matemática como tal es un problema que ha sido investigado con regular frecuencia en las universidades del país como también por el mismo MINED quien es la autoridad competente encargada de la Educación del país. Como prueba de esta premisa, se pueden mencionar algunas investigaciones asociadas al problema de la enseñanza de la matemática en El Salvador.

En primer lugar, son destacables las propuestas que el mismo Ministerio de Educación presenta en los programas de estudio en la asignatura de matemática. Anteriormente, mencionamos que el currículo nacional de El Salvador se caracteriza por ser constructivista y humanista según los Fundamentos curriculares de la Educación Nacional (MINED, 1999, p. 17). Es decir, que es humanista porque se fundamenta en tesis filosóficas, sociológicas y antropológicas donde se centra al ser humano de manera integral. Además, se define como constructivista porque desde las fuentes filosóficas y epistemológicas se asuma a la persona como eje, protagonista y constructor de su propio aprendizaje.

A partir del modelo curricular del Sistema Educativo de El Salvador se desarrollan diferentes investigaciones asociadas a las estrategias metodológicas adoptando el modelo constructivista. En El Salvador, el enfoque de la matemática como asignatura bajo el constructivismo es la “*Resolución de Problemas*” (MINED, 2008, p. 9). A partir de ello, se establecen tres competencias claramente definidas en los programas de estudios la cuales son

el razonamiento lógico matemático, la comunicación con el lenguaje matemático y la aplicación de la Matemática al entorno (MINED, 2008, p. 9).

Desde ésta perspectiva, se vuelve necesario que el Sistema Educativo cuente con docentes capacitados con las competencias exigidas por el Ministerio de Educación. Según el MINED (2015, p. 9) “la posibilidad de contar con un sistema educativo público de calidad descansa en buena medida en la calidad de nuestros maestro”. Es decir, que un eje estratégico de la educación es la creación de un “Sistema Nacional de Profesionalización Docente” (MINED, 2015 p. 9). Además, existen otros ejes estratégicos como lo son la creación de un sistema de evaluación educativa, la creación de un ambiente propicio para el proceso de enseñanza–aprendizaje e incluso de una dinamización del currículo educativo (MINED, 2015, pp. 17 – 21 – 27). Como conclusión se puede afirmar que el primer objeto de investigación es el docente mismo.

En ese sentido, se vuelve indispensable para cualquier investigador analizar la incidencia del profesor a partir de su formación docente. En el capítulo anterior, se citó que el problema fundamental de la educación salvadoreña es que, pese a los esfuerzos realizados durante los últimos 25 años, no se ha logrado consolidar un verdadero sistema nacional de formación docente (MINED, 2014, p. 13). Al considerar esta situación problemática se puede afirmar que se vuelve importante la incidencia del docente en el proceso de enseñanza–aprendizaje más allá de su formación docente sin dejar de lado la especialidad de la disciplina. Entonces, una primera conclusión manifestada por esta investigación del Ministerio de Educación sugiere que el docente es el primer responsable de la problemática de la educación en el país.

Para el Ministro de Educación, “la posibilidad de un auténtico sistema de formación docente implica relacionar el dominio de la disciplina, de la metodología, pedagogía e incluso de la ética” (MINED, 2014, p. 39). En este sentido, es posible argumentar que tras el papel del docente como principal responsable del proceso de enseñanza–aprendizaje se debe añadir el dominio de la disciplina, es decir, una especialización de parte del docente por un área específica de enseñanza.

Sin embargo, la mayor conclusión a la que se puede ver llegar por parte del Ministerio de Educación es a la relación existente entre el docente, la especialización de su disciplina y el dominio metodológico–pedagógico como el centro de dicho problema de investigación.

En conclusión, las investigaciones previas realizadas por las autoridades competentes sugieren que la ruta más idónea hacia el problema de investigación se encuentra inmersa en las variables de la especialidad del docente y la metodología. Por lo tanto, es indispensable extender las rutas de investigación hacia teóricos cuyos trabajos estén ligados con la problemática expuesta anteriormente y que a la vez puedan ser aplicables a la realidad del Sistema Educativo de El Salvador.

En segundo lugar, se pueden mencionar los estudios realizados sobre las propuestas metodológicas para la enseñanza de la matemática haciendo alusión intuitiva a que éste problema existe. Además, no solamente se pueden mencionar docentes investigadores en el área de la didáctica–pedagogía o trabajos de grado asociados al problema de investigación, sino también; a algunos teóricos relevantes fundadores de teorías generales de la Educación dentro de los enfoques Conductista y Constructivista. Ahora bien, si el currículo nacional se declara como constructivista es necesario indagar sobre las teorías más relevantes asociadas al enfoque mencionado como la teoría de la epistemología genética de Jean Piaget.

Piaget centra la problemática acerca del constructivismo en su filosofía de la epistemología del conocimiento, es decir, el problema del conocimiento y su origen. Piaget (1979) define la epistemología genética como la disciplina que estudia los mecanismos y procesos mediante los cuales se avanza de los estados de menor conocimiento a los estados de mayor conocimiento. Además, Piaget clasifica tres estadios en la construcción del conocimiento en la cual establece la interacción del ser con el medio como la clave para la construcción del conocimiento. Es decir, el alumno o aprendiz se convierte en el principal protagonista en la construcción de su aprendizaje.

Desde ésta perspectiva, las investigaciones de Piaget apuntan claramente a que para lograr la construcción del conocimiento es necesario utilizar una metodología específica en el proceso de enseñanza aprendizaje. En otras palabras, desde el puesto del profesor, se trata de realizar las acciones adecuadas que permitan no sólo la asimilación del conocimiento sino

también la acomodación de éste mismo. Es decir, al uso de una metodología específica en el proceso de enseñar la cual logra un objetivo específico en el aprendizaje del alumno.

Por otra parte, el enfoque Conductista considera que solamente debería importar la conducta manifiesta y no los estados mentales (Watson, 1913). Desde su punto de vista, la conducta de las personas y animales no difería al dejar de lado lo subjetivo y centrándose puramente en la conducta observable. También, visualizaba al ser humano como una simple caja negra cuyo interior no es observable y que por lo tanto no da importancia a la parte humana del estudiante. Es decir, minimizar el proceso de enseñanza–aprendizaje a solamente una simple conducta que puede ser estimulado con refuerzos o castigos.

Sin embargo, el currículo nacional no está bajo el enfoque del conductismo sino como anteriormente se mencionó se declara constructivista y humanista. Por ésta razón, las investigaciones alrededor de las teorías conductista no contribuyen con un peso específico en el desarrollo del problema de investigación, no obstante, sirven de comparación al lado del enfoque constructivista para establecer que la metodología juega un papel importante para el docente en el proceso de enseñanza–aprendizaje. A continuación, se presenta un aporte valioso de un trabajo de grado.

Según los aportes de Rosales A, Rivas P & Hernández E. (2014) *Influencia de la metodología de enseñanza del docente y la motivación de los estudiantes para el logro de las competencias* (Tesis). Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador; la metodología de enseñanza que utiliza el docente influye para que los estudiantes puedan alcanzar las competencias de aprendizaje que se especifican en cada unidad de estudio. Es decir, que la metodología del docente si influye en el aprendizaje de los alumnos y por lo tanto ésta juega un papel fundamental.

Ahora bien, si la metodología del docente juega un papel importante en el proceso de enseñanza quiere decir que incide de manera directa en el aprendizaje de los estudiantes y que, por lo tanto, se convierte en el principal objeto de estudio en la descripción del problema de investigación. También, es necesario considerar la variable asociada a la especialización del docente descrita en el planteamiento del problema. Esto se debe, al fenómeno que existe en el país de tener docentes impartiendo asignatura de diferente especialidad de la cual han sido formados.

Por otra parte, los aportes de Gaitán M. & Moya A. (2004) *Incidencia de la metodología de enseñanza utilizada por los docentes de matemática en el área de estadística y el aprendizaje de los estudiantes de educación media* (Tesis). Universidad de El Salvador, San Miguel, El Salvador; hacen referencia a que los maestros que son especializados en el área de matemática alcanzan una utilización adecuada de las metodologías asociadas a la materia misma. En síntesis, se verifica la capacidad de los docentes de relacionar los temas con el entorno de los estudiantes y como fin de ello, alcanzar un aprendizaje significativo en los alumnos.

Además, según el trabajado de grado de Aquino A. Hernández N. & Yanes D. (2013) *Incidencia de la formación docente en el aprendizaje de la asignatura de la matemática* (Tesis). Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador; concluyen que la formación del docente influye de manera significativa en los estudiantes por la falta de aplicación del enfoque constructivista basándose únicamente en un método tradicional de enseñanza. Por último, el proyecto concluye que la falta de estrategias metodológicas genera un desinterés en los estudiantes hacia la asignatura lo cual termina en provocar un rendimiento académico bastante deficiente y un fracaso en el alcance de las competencias de la asignatura descritas en los programas de estudio.

Finalmente, los trabajos de grado citados están enfocados a las metodologías utilizadas y a la incidencia que ejerce la formación del docente. Pero, no existe o no se han encontrado estudios relevantes que consideren el fenómeno descrito anteriormente de la práctica educativa de la matemática aun cuando se ha formado bajo una distinta especialidad.

2.2 PERSPECTIVAS TEÓRICAS

2.2.1 La educación

El aprendizaje es el proceso mediante el cual se desarrollan nuevos conocimientos habilidades y actitudes a través de experiencias vividas que producen algún cambio en la forma de ser o actuar; da la oportunidad de ser, de asimilar la realidad y aún transformarla, en tal forma, que se logre una existencia más plena. Implica una serie de procesos que se producen en la mente (memoria, atención, percepción, solución de problemas y aprendizaje de conceptos), que además hay que conocer para adaptarse a ellos.

Según Paulo Freire (1996), el aprendizaje más importante es “aprender a aprender”, pero para esto se requieren ciertas condiciones:

1. Maduración del aprendizaje: se trata del conjunto de capacidades, características y habilidades del individuo que han alcanzado su desarrollo óptimo para permitirle intentar o abordar algún aprendizaje.
2. La estimulación del ambiente del aprendizaje: es el conjunto de circunstancias materiales, personas y oportunidades que propician que el sujeto tenga acceso o pueda abordar el aprendizaje.
3. Motivación del aprendizaje: es el conjunto de capacidades, disposiciones, habilidades e intereses que impulsan al sujeto a intentar o abordar algunos aprendizajes en lugar de otros.

Esta maduración se logra por medio de la estimulación en las distintas áreas de su desarrollo evolutivo, lo cual le permite un mejor y adecuado aprendizaje. Es básico partir de la evaluación diagnóstica para identificar los pre-saberes de los estudiantes, como las distintas necesidades que estos presentan; para desde ese conocimiento motivar y acompañar su proceso formativo. Haciendo el análisis de los anteriores factores se considera necesario profundizar en el presente estudio la condición del aprendizaje del estudiante.

2.2.2 Enfoques de la educación

A lo largo de la historia de la educación se encuentran diferentes tipos de enfoques educativos, cada uno de estos que tienen una presencia significativa en el ámbito de la educación, particularmente en cuanto a la enseñanza y aprendizaje, han hecho posible el

surgimiento de explicaciones, de instrumentos metodológicos y tecnológicos para abordar tales procesos desde diferentes dimensiones.

2.2.2.1 El modelo pedagógico conductista

Apoyado en la tecnología educativa que se desenvuelve paralelamente con la creciente racionalización y planeación económica de los recursos humanos en la posguerra de las décadas de los 60 y 70, este modelo se caracteriza por la transmisión parcelada de saberes técnicos mediante un adiestramiento experimental centrado en el refuerzo y castigo (Watson, 1913).

Al decir de Flórez (1994), el modelo se desarrolló paralelo con la racionalización y planeación económica en la fase superior del capitalismo, bajo la búsqueda del moldeamiento meticuloso de una conducta productiva en los individuos. Su método consiste en la fijación y control de objetivos instruccionales formulados con precisión. Se trata de una transmisión parcelada de saberes técnicos mediante un adiestramiento experimental expresado como tecnología educativa. Su principal exponente es Skinner.

Al igual que el modelo pedagógico tradicional, el conductista considera que la función de la escuela es la de transmitir saberes aceptados socialmente, pero en este modelo el aprendizaje es el resultado de cambios más o menos permanentes de conducta. Como consecuencia, el aprendizaje puede ser modificado por las condiciones del medio ambiente. El modelo ha sido calificado de positivista por cuanto toma como objeto de estudio el análisis de la conducta bajo condiciones precisas de observación, operacionalización, medición y control (Watson, 1913).

Para Flórez (1994) de acuerdo con los fundamentos teóricos del conductismo, el aprendizaje es originado en una triple relación de contingencia entre un estímulo antecedente, la conducta y un estímulo consecuente. (Flórez, 1994, p. 311)

El modelo conductista impactó los procesos de diseño curricular proponiendo situaciones de aprendizaje en las cuales la identificación de la conducta aprender, debe hacerse en términos muy específicos y medibles. De manera similar, las etapas para llegar al dominio de destrezas y aprendizajes deben ser subdivididas en tareas pequeñas y los reforzamientos deben ser contingentes al logro de cada conducta. De acuerdo con el modelo conductista, la

meta de un proceso educativo es el moldeamiento de conductas que se consideran adecuadas y técnicamente productivas, de acuerdo con los parámetros establecidos por la sociedad.

La función del maestro apunta en este contexto, a la de un diseñador de situaciones de aprendizaje en las cuales tanto los estímulos como los reforzadores-, se programan para lograr las conductas deseadas. Por esta razón, el docente debe enseñar de manera que alcance el logro de objetivos de aprendizaje que ha establecido previamente con claridad, y al mismo tiempo los diseña de tal modo que cualquier aprendizaje pueda medirse a través de la evaluación del nivel de logro.

Rojas y Corral (1996) afirman que los orígenes de la tecnología educativa pueden hallarse en la enseñanza programada, con la idea de elevar la eficiencia de la dirección del proceso docente. La enseñanza programada ha sido definida por Fry (1990) como el recurso técnico, método o sistema de enseñar, que se aplica por medio de máquinas didácticas pero también por medio de textos escritos. Los principios teóricos en los cuales se fundamenta la enseñanza programada son los siguientes:

- Se puede aprender una conducta por un sistema organizado de prácticas o repeticiones reforzadas adecuadamente (Ramírez, 2016).
- El aprendizaje tiene un carácter activo por medio del cual se manipulan elementos del medio ambiente para provocar una conducta que ha sido programada.
- La exposición y secuencia de un proceso de aprendizaje complejo están fundamentadas en los diferentes niveles de complejidad de una conducta.
- La programación de las conductas del estudiante es de suma importancia de modo que la organización del contenido, la secuencia del aprendizaje, y el control de estímulos -antecedentes y consecuentes-, hagan posible la emisión de la conducta deseada. Se trata entonces de una ingeniería del comportamiento y del aprendizaje.

Para Coronel (2016), en esta dinámica, las relaciones del maestro con sus alumnos toman la forma de las de un director técnico o “coach”, un planeador de conductas que anima y estimula permanentemente a sus pupilos para que se esfuerzan por superarse a sí mismos, por alcanzar objetivos instruccionales cada vez más complejos. Premia y sanciona con la entrega o privación de estímulos, y mide permanentemente los niveles de logro de cada uno de

sus estudiantes. Estos a su vez no lo identifican, como en el caso del maestro tradicional, con un modelo a emular, sino como un líder a seguir, un guía o jefe de equipo cuya tarea es retroalimentar permanentemente sus logros para premiarlos, o sus deficiencias para exigirles.

Como consecuencia, la evaluación es una tarea permanente de medición y valoración constante centrada en la mayor o menor aproximación al logro de los objetivos instruccionales. Regularmente se aplican pruebas con el fin de determinar los progresos del estudiante, para animarlo y para hacer ajustes y correcciones. Se recurre frecuentemente a la evaluación formativa como indicadora de la calidad y del rumbo que toma el proceso de aprender, y a la sumativa para medir los avances y aproximación al logro de los objetivos. La instrucción basada en principios conductistas tiende a fragmentar el currículum en un número de partes aisladas que podrían aprenderse a través de un refuerzo apropiado. Pero la instrucción efectiva de las matemáticas necesita sustentarse en la comprensión de los conceptos matemáticos básicos.

A continuación se presentan las características e indicadores propuestos que identifican el modelo Pedagógico Constructivista.

2.2.2.2 El modelo pedagógico constructivista

Está basado en las teorías de Dewey (1957) y Piaget (1999) y plantea que la educación debe buscar que cada individuo acceda progresiva y secuencialmente a una etapa superior de su desarrollo intelectual de acuerdo con las necesidades y condiciones particulares de cada uno, lo cual a su vez se constituye en su meta educativa. Los fundamentos teóricos de este modelo se originaron en las ideas de la Psicología Genética de Piaget y desde esta perspectiva, la tendencia cognitivista podría considerarse más una propuesta epistemológica que pedagógica.

Sin embargo, para autores como Flavell (1990) las aplicaciones de la teoría de Piaget a la educación pueden expresarse al menos desde tres puntos de vista:

- Como un elemento teórico que ofrece instrumentos muy definidos para evaluar y establecer los niveles de desarrollo cognitivo y moral de los individuos.

- Como una herramienta útil en el planeamiento de programas educativos, pues permite la organización del contenido curricular de acuerdo con los niveles de desarrollo alcanzados por los estudiantes.
- En la clarificación de algunos métodos de enseñanza tales como el aprendizaje por descubrimiento.

Según Corral (1996), el modelo cognitivo considera el aprendizaje como modificaciones sucesivas de las estructuras cognitivas que son causa de la conducta del hombre. Un campo interesante e innovador del anterior concepto es el énfasis que se le ha concedido al análisis de los procesos del desarrollo cognitivo. Según este autor la re-conceptualización del aprendizaje ha establecido algunas definiciones de considerable validez para la investigación; por ejemplo, el énfasis se desplaza del estudio de los estadios de desarrollo, como momentos estables de conocimiento, al estudio de los procesos que le dan lugar y son causa a su vez de su futura modificación.

En consonancia con los planteamientos del modelo, en el desarrollo de la actividad educativa el papel del maestro será el de un facilitador de experiencias y ambientes que permitan el surgimiento y desarrollo de nuevas estructuras de conocimiento, las que a su vez sirven de acicate para la apropiación de conocimientos y procesos mentales cada vez más complejos. El docente debe crear un ambiente estimulante de experiencias que le permitan al niño su acceso a las estructuras cognoscitivas de la etapa inmediatamente superior. Flórez (1994) agrega que en el enfoque cognitivo se enseñan conocimientos ajustados a las modificaciones sucesivas de estas estructuras cognitivas, resaltando la importancia de la propia experiencia y la manera como esta genera una re-conceptualización del aprendizaje de manera permanente a través de la cual el estudiante no sólo aprende, sino que aprende *cómo* aprende.

En este aspecto, uno de los aportes más valiosos del modelo cognitivo es que destaca el carácter activo del sujeto en sus propios procesos de conocimiento y de desarrollo cognitivo, razón por la cual el maestro asume el rol de acompañante y facilitador. Debe generar en el estudiante situaciones de desequilibrio cognitivo, de cuestionamiento y revalidación de los propios conocimientos de manera tal, que el estudiante se vea obligado a explorar nuevas formas de resolver las situaciones problemáticas, asimilar nuevos conocimientos con

significados propios, construir y apropiarse nuevos conceptos que, una vez estabilizados en un proceso de acomodación, se vean nuevamente cuestionados, puestos en desequilibrio, para que el estudiante inicie nuevos ciclos de construcción.

Siguiendo a Flórez (1994), en el modelo cognitivo el rol del docente está centrado en atender y seguir el nivel de desarrollo de las estructuras y el proceso cognitivo de sus alumnos. Debe orientar a los estudiantes hacia el desarrollo de aprendizajes por recepción significativa, y hacia la participación en actividades exploratorias que puedan ser usadas posteriormente en formas de pensar independiente, de modo que lo que se evalúa no es el resultado del proceso de aprendizaje en términos de comportamientos logrados y demostrados, sino los indicadores cualitativos que permiten inferir acerca de la evolución de las estructuras de conocimiento y los procesos mentales que las generan.

En el caso concreto de la construcción del pensamiento lógico-matemático en niños de Educación Infantil, los conocimientos se van adquiriendo a través de acciones y prácticas relacionadas con el número y la ubicación en el espacio y en el tiempo, que se va fortaleciendo a través del desarrollo de cuatro capacidades básicas:

La observación: es fundamental presentar a los alumnos tareas en las que, de manera autónoma y guiados con sumo cuidado por el maestro, sean capaces de centrar la atención en aquellas propiedades, características o fenómenos que queremos que perciban, sin forzar por nuestra parte dicho acto.

La imaginación: es necesario fomentar la creatividad de los alumnos mediante actividades que les permitan desarrollar múltiples y diferentes acciones, del mismo modo que puede ocurrir en el trabajo matemático.

La intuición: entendida como la capacidad para anticipar los resultados que se pueden obtener de una acción que se vaya a realizar posteriormente.

El razonamiento lógico: se debe potenciar la capacidad de los alumnos en relación a la obtención de unas conclusiones a partir de ideas o resultados previos considerados ciertos.

Estas cuatro capacidades básicas no aparecen de manera aislada en la construcción de pensamiento lógico-matemático en estas edades, sino que requiere que se vinculen con la construcción de los conceptos matemáticos más básicos: el número, la geometría y el espacio,

así como las magnitudes y su medida. En todo este proceso, juegan un papel trascendental la naturaleza abstracta de los objetos matemáticos, pues a diferencia de lo que ocurre con otras áreas de conocimiento, no existen en la realidad, teniendo que recurrir a la representación o simbolización para poder trabajar con ellos.

Por otra parte, la evaluación en el modelo Pedagógico Cognitivo es de orden formativo; Flórez (1994) afirma que durante el proceso, el profesor capta sobre todo las posibles desviaciones del alumno en el proceso de descubrimiento previsto por él mismo, y que la evaluación más importante es la que hace el alumno mismo cuando, sumergido en sus pensamientos, organiza y confronta sus propias ideas y experiencias y las compara en un proceso de autorregulación no deliberado, que luego le permite pensar y reflexionar sobre un cuestionamiento inicial, -con lo cual el profesor suscita un conflicto cognitivo, un cuestionamiento radical- que lo catapulta a la búsqueda de conjeturas más consistentes, coherentes, comprensivas y útiles.

2.2.3 Teorías del aprendizaje enfocadas hacia la didáctica de la matemática

2.2.3.1 Teoría del aprendizaje de la matemática según Piaget

Según Santamaría (2004), Piaget reconoce tres tipos de conocimientos, el conocimiento físico, el conocimiento lógico matemático y el conocimiento social. El conocimiento lógico-matemático lo define como aquel que no existe por sí mismo en la realidad, es decir, en los objetos. La fuente de este razonamiento está en el sujeto y éste la construye por abstracción reflexiva. De hecho, se deriva de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos.

Santamaría (2004) señala que el ejemplo más típico es el número, si se observan tres objetos frente a un individuo, en ningún lado se observa el "tres", éste es más bien producto de una abstracción de las coordinaciones de acciones que el sujeto ha realizado, cuando se ha enfrentado a situaciones donde se encuentren tres objetos.

También, Santamaría (2004) señala que el conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el niño diferencia entre un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que son diferentes. El conocimiento lógico-matemático "surge de una abstracción reflexiva", ya que este conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su

mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos.

De allí que este conocimiento posea características propias que lo diferencian de otros conocimientos. Las operaciones lógico matemáticas, antes de ser una actitud puramente intelectual, requiere en el preescolar la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación del niño con objetos y sujetos y que a partir de una reflexión le permiten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número.

El adulto que acompaña al niño en su proceso de aprendizaje debe planificar didácticamente los procesos que le permitan interactuar con objetos reales, que sean su realidad: personas, juguetes, ropa, animales, plantas, etc. Según Santamaría (2004), el pensamiento lógico matemático comprende:

1. Alineamiento: de una sola dimensión, continuos o discontinuos.
2. Los elementos que escoge son heterogéneos.
3. Objetos Colectivos: colecciones de dos o tres dimensiones, formadas por elementos semejantes y que constituyen una unidad geométrica.
4. Objetos Complejos: Iguales caracteres de la colectiva, pero con elementos heterogéneos. De variedades: formas geométricas y figuras representativas de la realidad.
5. Forma colecciones de parejas y tríos: al comienzo de esta sub-etapa el niño todavía mantiene la alternancia de criterios, más adelante mantiene un criterio fijo.
6. Colección no figural: posee dos momentos.

Según Piaget cuando un individuo se enfrenta a una situación, en particular a un problema matemático, intenta asimilar dicha situación a esquemas cognitivos existentes. Es decir, intentar resolver tal problema mediante los conocimientos que ya posee y que se sitúan en esquemas conceptuales existentes.

Como resultado de la asimilación, el esquema cognitivo existente se reconstruye o expande para acomodar la situación. El binomio asimilación-acomodación produce en los individuos una reestructuración y reconstrucción de los esquemas cognitivos existentes. Estaríamos ante un aprendizaje significativo.

Piaget interpreta que todos los niños evolucionan a través de una secuencia ordenada de estadios (los cuales los veremos también más adelante). La interpretación que realizan los sujetos sobre el mundo es cualitativamente distinta dentro de cada período, alcanzando su nivel máximo en la adolescencia y en la etapa adulta. Así, el conocimiento del mundo que posee el niño cambia cuando lo hace la estructura cognitiva que soporta dicha información. Es decir, el conocimiento no supone un fiel reflejo de la realidad hasta que el sujeto alcance el pensamiento formal.

Según Lauren, B. y Cols. (1991):

Los niños de edades tempranas poseen una considerable cantidad de conocimientos y estrategias informales de resolución, que les capacitan para enfrentarse con éxito a diversas situaciones que implican las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división). Estos conocimientos informales son adquiridos fuera de la escuela sin mediación del aprendizaje formal. El niño va comprendiendo progresivamente el mundo que le rodea del siguiente modo:

- a) Mejorando su sensibilidad a las contradicciones*
- b) Realizando operaciones mentales*
- c) Comprendiendo las transformaciones*
- d) Adquiriendo la noción de número. (Lauren, 1991, p. 56)*

2.2.3.2 El aprendizaje de las matemáticas según Dienes

Dienes, Z. (1986) se inspiró en la obra de Piaget y Bruner y realizó experiencias que le llevaron a enunciar una teoría sobre el aprendizaje de las matemáticas, dicha teoría tiene cuatro principios sobre los que se apoya.

Principio dinámico. Considera que el aprendizaje es un proceso activo por lo que la construcción de conceptos se promueve proporcionando un entorno adecuado con el que los alumnos puedan interactuar.

Principio constructivo. Las matemáticas son para los niños una actividad constructiva y no analítica. El pensamiento lógico-formal dependiente del análisis puede ser muy bien una tarea a la que se consagran los adultos pero los niños han de construir su conocimiento.

Principio de variabilidad matemática. Un concepto matemático contiene cierto número de variables y de la constancia de la relación entre estas surge el concepto.

Principio de variabilidad perceptiva. Existen diferencias individuales en cuanto a la percepción de los conceptos.

Refiriéndose a las etapas en la formación de un concepto Dienes las denominó: “*etapa del juego, etapa de la estructura y etapa de la práctica*” (Dienes, Z. 1986, p. 67). Posteriormente, estas etapas se transformaron en seis y además la del juego podía ser no lúdica para alumnos mayores.

Las seis etapas a recorrer en el aprendizaje matemático según Dienes son:

1. **Primera etapa:** Juego libre. Se introduce al individuo en un medio preparado especialmente y del que se podrán extraer algunas estructuras matemáticas, el objetivo es que se vaya adaptando al medio y se familiarice con él.
2. **Segunda etapa:** Juego con reglas. Se dan unas reglas que en cierto modo son restricciones en el juego, éstas representan las limitaciones de las situaciones matemáticas. Cuando se manipulan estas limitaciones se consigue dominar la situación.
3. **Tercera etapa:** Juegos Isomorfos. Como no se aprenden matemáticas solo jugando a un juego estructurado según unas leyes matemáticas. Los niños habrán de realizar varios juegos de apariencia distinta pero con la misma estructura de dónde llegarán a descubrir las conexiones de naturaleza abstracta que existen entre los elementos de los distintos juegos.
4. **Cuarta etapa:** Representación. Dicha abstracción no ha quedado todavía impresa en la mente del niño para favorecer este proceso es necesario hacer una

representación de la actividad realizada a la vez que se habla de ella lo que además permite contemplarla desde fuera del juego.

5. **Quinta etapa:** Descripción. Hay que extraer las propiedades del concepto matemático implícito en todo este proceso del que ya se ha llegado a su representación, para ello es conveniente inventar un lenguaje que describa todo aquello que se ha realizado. En un principio cada niño inventará su propio lenguaje, pero más tarde y con ayuda del profesor será conveniente ponerlos todos de acuerdo y conseguir un lenguaje común. Esta descripción constituirá la base de un sistema de axiomas.
6. **Sexta etapa:** Deducción. Las estructuras matemáticas tienen muchas propiedades, unas se pueden deducir de otras así que se tomarán un número mínimo de propiedades (axiomas) y se inventarán los procedimientos (demostraciones) para llegar a las demás (teoremas).

Según Dienes Z. 1986, habrá que contar con estas etapas cuando se vaya a organizar la enseñanza de las matemáticas si se pretende que todos los niños accedan a ella.

2.2.3.3 El aprendizaje según Bloom

La taxonomía de Bloom, está compuesta por tres dimensiones: afectiva, Psicomotora y cognitiva.

Dimensión afectiva: el modo como la gente reacciona emocionalmente, su habilidad para sentir el dolor o la alegría de otro ser viviente. Los objetivos afectivos apuntan típicamente a la conciencia y crecimiento en actitud, emoción y sentimientos. Hay cinco niveles en el dominio afectivo. Yendo de los procesos de orden inferiores a los superiores, son:

- **Recepción:** El nivel más bajo, el estudiante presta atención en forma pasiva. Sin este nivel no puede haber aprendizaje.
- **Respuesta:** El estudiante participa activamente en el proceso de aprendizaje, no solo atiende a estímulos, el estudiante también reacciona de algún modo.
- **Valoración:** El estudiante asigna un valor a un objeto, fenómeno e información.

- Organización: Los estudiantes pueden agrupar diferentes valores, informaciones e ideas y acomodarlas dentro de su propio esquema, comparando, elaborando y elaborando la que han aprendido
- Caracterización: El estudiante cuenta con un valor particular o creencia que ahora ejerce influencia en su comportamiento de modo que se toma una característica.

Dimensión psicomotora

La pericia para manipular físicamente una herramienta o instrumento como la mano o un martillo. Los objetos psicomotores generalmente apuntan en el cambio desarrollado en la conducta o habilidades. Comprende los siguientes niveles: Percepción, Disposición, Mecanismo, Respuesta compleja, Adaptación y Creación.

Dimensión cognitiva

Para Favieri, A. (s.f.) es la habilidad para pensar las cosas. Los objetivos cognitivos giran en torno del conocimiento y la comprensión de cualquier tema.

Las habilidades matemáticas vinculadas con la taxonomía de Bloom según Barkley (2007) nos ayudan a reflexionar sobre algunas cuestiones importantes para el docente de matemática. Por un lado la agrupación de habilidades de diferentes niveles de pensamiento permite un mayor rango de niveles cognitivos abarcados por un mismo objetivo y actividad.

2.2.3.4 El aprendizaje de las matemáticas según Bruner

Bruner considera que los estudiantes deben aprender a través de un descubrimiento guiado que tiene lugar durante una exploración motivada por la curiosidad. Por lo tanto, la labor del profesor no es explicar unos contenidos acabados, con un principio y un final muy claros, sino que debe proporcionar el material adecuado para estimular a sus alumnos mediante estrategias de observación, comparación, análisis de semejanzas y diferencias, etc.

Bruner destaca una serie de beneficios que se derivan del aprendizaje por descubrimiento:

- a. Mayor utilización del potencial intelectual: esto quiere decir que el énfasis en el aprendizaje por descubrimiento fomenta en el aprendiz el hábito de organizar la información que recibe.

- b. Motivación Intrínseca: dentro de la concepción del aprendizaje como un proceso de descubrimiento, el niño obtiene recompensa en su propia capacidad de descubrir, la cual aumenta su motivación interna, hacia el aprendizaje, que cobra más fuerza para él, que la aprobación o desaprobación proveniente del exterior.
- c. El aprendizaje de la heurística del descubrir: solo a través de la práctica de resolver problemas y los esfuerzos por descubrir, es cómo se llega a dominar la heurística del descubrimiento y se encuentra placer en el acto descubrir.
- d. Ayuda a la conservación de la memoria: Bruner, a través de sus experiencias. Llega a establecer que la memoria no es un proceso de almacenamiento estático. La información se convierte en un recurso útil y a la disposición de la persona, en el momento necesario.
- e. Experimentación directa sobre la realidad, aplicación práctica de los conocimientos y su transferencia a diversas situaciones.
- f. Aprendizaje por penetración comprensiva. El alumno experimentando descubre y comprende lo que es relevante, las estructuras.
- g. Práctica de la inducción: de lo concreto a lo abstracto, de los hechos a las teorías.
- h. Utilización de estrategias heurísticas, pensamiento divergente

2.2.4 Métodos para el aprendizaje de la matemática

Nerici (2004) considera en esta clasificación a una serie de aspectos que alzan las posiciones del docente, del estudiante, de la disciplina y de la organización escolar en el proceso educativo. Los aspectos tomados en cuenta son: La forma de razonamiento, coordinación de la materia, concretización de la enseñanza, sistematización de la materia, actividades del estudiante, globalización de los conocimientos, interacción del profesor con el estudiante, aceptación de lo enseñado y el trabajo del estudiante.

2.2.4.1 Método de Resolución de Problemas

Según Ballesteros (2002) la solución de problemas es un complejo constructor, que cumple el doble y poderoso papel de aliado y/o enemigo en materia de enseñanza, ya que interfiere directamente en los procesos de enseñanza- aprendizaje, y por tanto en los niveles de

desarrollo alcanzados por el alumno. Generalmente, para resolver un problema se necesitan de una serie de pasos o procedimientos heurísticos que, así sea inconscientemente, un individuo debe tener en cuenta para llegar a la posible solución del mismo (Torres, 2013).

De acuerdo con George Polya (1945) los pasos para la resolución de problemas son:

- ✓ Entender el problema
- ✓ Configurar un plan
- ✓ Ejecutar el plan
- ✓ Examinar la solución.

1. **Entender el problema:** se refiere a que el estudiante pueda responderse una serie de preguntas como ¿Entiendo todo lo que dice el problema?, ¿Puedo replantear el problema con mis propias palabras?, ¿Cuáles son los datos que hacen parte del problema?, ¿Sé a dónde quiere llegar?, ¿Hay suficiente información?, ¿Hay información que no es clara?, ¿Es este problema similar a algún otro que ya haya resuelto antes?
2. **Configurar el plan:** se refiere al cómo o qué estrategia va a usar el estudiante para resolver el problema. Las estrategias pueden partir desde aplicar pruebas de ensayo y error, hasta plantear toda una táctica que le permita intentar llegar a la solución del mismo.
3. **Ejecutar el plan:** se refiere a la puesta en práctica de lo que el estudiante estableció en la configuración. Es llevar a cabo una a una las etapas planteadas. En este punto puede suceder que en un momento determinado lo que se planteó no sea pertinente para la solución del problema, razón por la cual hay que replantear la estrategia y volver a comenzar. Generalmente en la ejecución se usan procesos matemáticos que permitan darle la exactitud que requiere la solución del problema.
4. **Examinar la solución:** se refiere al poderse cuestionar sobre lo que se hizo, ver si el proceso desarrollado permitió en realidad resolver el problema. En este paso el estudiante debe acudir a sus procesos meta cognitivos para revisar si lo que hizo está bien o está mal y, si es necesario, replantear el proceso de resolución.

2.2.4.2 Método Deductivo

"Cuando el asunto estudiado procede de lo general a lo particular. El profesor presenta conceptos, principios o definiciones o afirmaciones de las que se van extrayendo conclusiones y consecuencias, o se examinan casos particulares sobre la base de las afirmaciones generales presentadas. Si se parte de un principio, por ejemplo el de Arquímedes, en primer lugar se enuncia el principio y posteriormente se enumeran o exponen ejemplos de flotación." (Díaz, 2009, p. 56)

Los métodos deductivos son los que tradicionalmente más se utilizan en la enseñanza. Sin embargo, no se debe olvidar que para el aprendizaje de estrategias cognoscitivas, creación o síntesis conceptual, son los menos adecuados. Además, el método deductivo es muy válido cuando los conceptos, definiciones, fórmulas o leyes y principios ya están muy asimilados por el alumno, pues a partir de ellos se generan las 'deducciones'.

2.2.4.3 Método de Análisis y Síntesis

El análisis o síntesis de contenido se ha venido utilizando en educación matemática como un método para establecer y estudiar la diversidad de significados escolares de los conceptos y procedimientos de las matemáticas que aparecen en un texto (discurso del profesor, textos escolares y producciones escolares para la detección de procedimientos).

2.2.4.4 Método de Heurístico

Es el método mediante el cual la actividad del profesor consiste en conducir al alumno a hallar por sí mismo el conocimiento que se desea que adquiera; el papel del maestro en este método es estimular al alumno al pensamiento reflexivo, guiarlo para que indague e investigue, para que llegue a conclusiones.

2.2.4.5 Método por asimilación de Juego

Es fundamental conocer estrategias que sean atrayentes e innovadoras que estimulen a alumnos y alumnas, ya que de esta forma existirán altos niveles de disposición hacia la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas. En el proceso de adquisición de conceptos se hace necesario innovar en la enseñanza, por esta razón, los juegos pueden ser útiles para presentar contenidos matemáticos, para trabajarlos en clase y para afianzarlos desarrollando la creatividad y habilidades para resolver problemas.

2.2.4.6 Método Inductivo

Cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige. Es el método, activo por excelencia, que ha dado lugar a la mayoría de descubrimientos científicos. Se basa en la experiencia, en la participación, en los hechos y posibilita en gran medida la generalización y un razonamiento globalizado.

El método inductivo es el ideal para lograr principios, y a partir de ellos utilizar el método deductivo. Normalmente en las aulas se hace al revés. Si seguimos con el ejemplo iniciado más arriba del principio de Arquímedes, en este caso, de los ejemplos pasamos a la ‘inducción’ del principio, es decir, de lo particular a lo general. De hecho, fue la forma de razonar de Arquímedes cuando descubrió su principio.

2.2.4.6 Método por Proyectos

El Método de Enseñanza por Proyectos despierta el interés y la motivación de los niños a través de la participación colaborativa con compañeros en investigaciones que inician ellos mismos; No hay que decir que las aptitudes matemáticas surgirán espontáneamente mientras los niños participan en proyectos; hay que enseñarlas deliberadamente.

2.2.4.7 Metodología Activa

Mendoza, (2007) indica que la metodología toma en cuenta a los estudiantes y comunidad educativa en general, se preocupa por el desarrollo humano y el desarrollo integral, no sólo se enmarca dentro de las cuatro paredes del aula, sino abarca y toma en cuenta otros ámbitos en los que se desenvuelven los estudiantes como seres humanos. Una educación que propone y promueve un modelo curricular funcional, actualizado y dirigido para lograr la formación de los estudiantes, haciéndolos aptos y capaces para trabajar por una vida mejor.

Se desarrolla por medio de actividades motivadoras en las que los jóvenes se sienten bien y seguros, se sienten valiosos e importantes por lo que hacen; se le trata y respeta como persona, se toma en cuenta sus opiniones y sugerencias, no se le margina ni se le reprime; más bien se le apoya, se le ayuda a desarrollar sus capacidades y habilidades.

Entre algunas características se mencionan las siguientes:

- Protagonismo estudiantil.

- Expresión de destrezas, potencialidades, cualidades y habilidades de los estudiantes.
- Estimula la participación y organización activa de los estudiantes.
- Fomenta la indagación y la investigación.
- Docente como facilitador del aprendizaje, incitando al estudiante a un aprender haciendo, que es un principio de la nueva educación.
- El material a utilizar es concreto, natural y del contexto, entre ellos se mencionan: granos de frijol y de maíz, piedrecitas, trozos de madera, hojas de plantas, latas, envases, cajas, afiches, alambre, olote, tapitas, papel periódico, entre otros.
- Desarrolla capacidad crítica, formación científica y habilitación tecnológica e iniciación al trabajo, conocimientos científicos y sus aplicaciones prácticas.
- Utiliza un programa de educación con calidad.
- Se desarrolla integralmente, incorpora a la acción intelectual y física de las personas.

2.2.4 Formación docente

Según el Plan Nacional de Formación docente (MINED, 2014, p. 23) pese a los esfuerzos positivos que se han hecho, el país no tiene un sistema de desarrollo profesional docente que articule todas sus partes, es decir, un sistema que sea propiamente sistema, y que esté sustentado en una institucionalidad que de forma articulada abarque todas las dimensiones que requiere la formación de docentes con rigor científico y académico del más alto nivel. De ahí que esta administración asume el reto de formar un sistema nacional de formación docente que integre todos los niveles académicos, desde profesorado hasta doctorados, necesarios para transformar la educación y el país.

De ahí que es necesario hablar de la especialidad docente, en el Plan Nacional de Formación docente (MINED, 2014, p. 23) se establece que cuando se habla de especialización se refiere al equilibrio de dos aspectos centrales; por un lado, el dominio de una disciplina y, por otro, la especialización en un nivel de enseñanza determinado. Con esto se pretende que el maestro haga carrera vertical en su nivel superando el menosprecio tradicional de los niveles

educativos iniciales. Toda especialización es contextual. La especialización debe estar íntimamente conectada con la formación inicial, sin menoscabo de la formación de los maestros en servicio, la cual debe aspirar tanto como los otros niveles a la rigurosidad científica y académica.

Con base a la Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente se pretende formar docentes de las diferentes especialidades, niveles y modalidades del sistema educativo nacional, que potencie el dominio disciplinar, la didáctica, el enfoque de ciencia, tecnología e innovación, enfoque de derechos y desarrollo integral, así como la ética docente expresada en el compromiso con la formación integral del otro, la reflexión crítica sobre su práctica y la prioridad de los intereses públicos.

Con esta visión se deben hacer frente a los problemas de la Educación en El Salvador. Así el asunto de la dinamización el currículo educativo nacional está íntimamente vinculado con la profesionalización docente; es decir, para superar la brecha entre currículo ofertado y el real, este debe ser diseñado en colaboración con los profesores y no exclusivamente por los curriculistas; el problema radica en que de otro modo el profesor no se compromete con el currículo, los programas y el plan de estudios.

No obstante, alcanzar esta dinámica implica un alto nivel de especialización de nuestra planta docente, ya que cuando la gente tiene mejor dominio mejora los programas y elaborar nuevas propuestas desde los problemas y contextos específicos de la enseñanza.

2.2.5 Dominio de su disciplina y especialización de acuerdo al nivel educativo

En cuanto al dominio de una especialización el Plan Nacional de Formación docente (MINED, 2014, p. 25) estipula que el docente formado en el nuevo sistema de formación debe dominar una disciplina científica específica, y desde allí relacionar su saber con otros ámbitos este manejo disciplinar debe complementarse con el dominio especializado de la enseñanza de su disciplina en un nivel educativo específico.

2.2.6 Perfil Docente

Se concibe al maestro como al profesional que tiene la responsabilidad de facilitar y de orientar el proceso de aprendizaje en avances individuales y de grupos de estudiantes. Se

requiere un maestro reflexivo de su práctica docente en el aula, para que transforme la realidad y para que planifique el proceso en equipos de trabajo.

2.2.6.1 Papel del docente:

Se le exige asumir un papel particular como orientador o guía del aprendizaje. Para ello debe ser muy creativo, dar dinamismo al proceso educativo, interactuar directa e indirectamente con los niños, y ocupar materiales variados que permitan el trabajo independiente en el aprendizaje de los estudiantes.

Como docente debe, así mismo, ser capaz de extraer de los medios sociales elementos que le permitan incorporar a la escuela expresiones de la cultura cotidiana para integrarlas a la escuela y a la comunidad; y asumir un papel activo en el desarrollo social.

Debe estar en constante proceso de superación profesional, sobre todo enriqueciendo sus conocimientos acerca de métodos de enseñanza y de planificación para atender a diferentes grupos.

Al mismo tiempo, debe elaborar estrategias para analizar el entorno en el que se desenvuelve la escuela y los procedimientos para estimular la participación de los alumnos y de la comunidad en general.

Como facilitador en el aula, el maestro será capaz de:

- Identificar con objetividad las potencialidades, las capacidades, los intereses y las dificultades de sus estudiantes, y adecuar la enseñanza a las peculiaridades de cada grupo.
- Establecer relaciones humanas sinceras, respetuosas, empáticas y constructivas con sus estudiantes y con los demás miembros de la comunidad educativa.
- Estimular en sus educandos la autoestima y la motivación para aprender y para superarse.
- Ayudar a sus estudiantes a impulsar actitudes positivas hacia la naturaleza y hacia las demás personas.

- Ayudar a sus alumnos a desarrollar una conciencia moral autónoma y una disciplina interior respecto a las normas de convivencia, independencia, responsabilidad y espíritu de cooperación.
- Ayudar a sus estudiantes a promover hábitos de orden, pulcritud y puntualidad en su trabajo escolar.
- Estimular en sus educandos la apertura mental, la creatividad y el aprecio por la verdad en la construcción del conocimiento, y en la comprensión de personas, fenómenos y situaciones.
- Facilitar el logro de aprendizajes significativos, ayudando a sus alumnos a relacionar los nuevos conocimientos con los conocimientos y experiencias ya adquiridos, y proporcionar oportunidades para aplicarlos creativamente
- Ayudar a sus estudiantes a comunicar ideas y sentimientos con claridad.
- Estimular con creatividad y regularidad la discusión sobre temas y problemas relacionados con los ejes transversales del currículo.
- Tener un amplio dominio de las asignaturas que le corresponde enseñar y de las formas más apropiadas para evaluar los logros de aprendizaje y la acción educativa en general.
- Identificar con objetividad, reconocer con humildad y rectificar con oportunidad sus propios errores y desaciertos.

Como miembro de la comunidad educativa, el maestro será capaz de:

- Trabajar en equipo con el director y con los otros maestros en la planificación, ejecución y evaluación continua del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Involucrar a los padres de familia en acciones orientadas a superar las dificultades en el desarrollo intelectual, emocional y social de los estudiantes.
- Contribuir a generar un clima de respeto, entusiasmo, equidad, cooperación y armonía en todas las actividades escolares.

- Aprovechar los recursos de la escuela y cooperar en su mantenimiento y en la adquisición de otros que se estimen necesarios.
- Participar en reuniones formales e informales de estudio y de superación personal con sus colegas.
- Atraer la participación de padres de familia y de personalidades locales y nacionales para apoyar las acciones educativas de la escuela.
- Appreciar las distintas manifestaciones del arte y de la cultura, y contribuir a la ejecución de actividades para su desarrollo en la comunidad.
- Colaborar en el planteamiento y en la realización de actividades extraescolares que favorezcan el conocimiento de la realidad nacional, y la recreación sana y constructiva de los estudiantes.

El profesor es la persona clave en la orientación del proceso enseñanza, es que debe generar situaciones de aprendizaje que estimulen al alumno a la búsqueda deliberada e intencional de respuestas a los problemas suscitados o planteados. Como también debe ser él quien elabore, seleccione materiales concretos, diseñe, busque y logre los mejores aprendizajes con la aplicación racional y pertinente, en el desarrollo de actividades que están directamente relacionadas con el proceso de enseñanza destinado al logro de aprendizajes significativos.

CAPÍTULO III

MARCO

METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación científica es en esencia como cualquier tipo de investigación sólo que más rigurosa, sistemática, reflexiva, empírica y crítica (H. Sampieri, C. Collado, & P. Lucio, 2006). Los conceptos anteriores se aplican tanto a los estudios cuantitativos como a los estudios de carácter cualitativos y mixtos. La investigación se sustenta en dos principales objetivos siendo estos en primer lugar el de producir conocimiento y teorías sobre algún determinado tema mientras que en un segundo plano sirve como herramienta para resolver problemas práctica de la realidad tangible. Según Sampieri, Collado & Lucio (2006):

“...la investigación científica en primer plano es sistemática dado que implica que hay una disciplina para realizar la investigación y que no se dejen los hechos a la casualidad. También, que sea empírica significa que se deben recoger y analizar los datos. Además, que sea crítica quiere decir que se evalúa y se mejora de manera constante. Finalmente, ésta puede ser más o menos flexible, más o menos estructurada, en particular bajo el enfoque cualitativo, pero nunca caótica y sin método...”.

Desde esta perspectiva, el proceso de investigación requiere de una metodología que permita sistematizar, organizar y elaborar un plan para solucionar el problema de investigación. En ese sentido, se vuelve necesario establecer diferentes etapas organizadas de manera progresiva y ordenada que ayuden a cumplir los objetivos de ésta investigación. En dichas etapas, deben estar presentes todas aquellas herramientas y técnicas que ayuden a recoger la información necesaria para establecer las hipótesis de trabajo, pero que al mismo tiempo sean las herramientas adecuadas e idóneas para proporcionar datos certeros y verídicos de lo que se está estudiando en el problema de investigación.

Desde la perspectiva más amplia y general la investigación científica se puede abordar desde tres enfoques (que realmente son dos en sí mismo) los cuales se denominan como cuantitativo, cualitativo y mixto. Estos enfoques a su vez poseen características bien definidas que rigen el proceso de investigación y que por lo tanto trazan diferentes rutas. El enfoque mixto lo define Sampieri, Collado & Lucio (2006, p. 43):

“...como la combinación de los dos enfoques y en ese sentido se vuelve el enfoque más complejo al momento de realizar la investigación científica. El enfoque cuantitativo de la investigación tiene entre sus principales características el hecho de que se basa en la

estadística empleando la experimentación de determinados fenómenos analizando la relación causa y efecto. Por otra parte, éste enfoque cuantitativo sigue un proceso secuencial deductivo, es decir que analiza la realidad objetiva. Así pues, éste enfoque tiene una característica de precisión notable dado que existe un control total sobre los fenómenos o variables de estudio.

El enfoque cualitativo tiene como principales características el hecho de que no se fundamenta en la estadística, sino que los resultados se extraen de los datos que se conducen en ambientes naturales. De esa manera, éste enfoque sigue un proceso recurrente inductivo porque analiza la realidad subjetiva. Por ésta razón, éste enfoque en particular”

El enfoque cuantitativo de la investigación tiene entre sus principales características el hecho de que se basa en la estadística empleando la experimentación de determinados fenómenos analizando la relación causa y efecto. Por otra parte, éste enfoque cuantitativo sigue un proceso secuencial deductivo, es decir que analiza la realidad objetiva. Así pues, éste enfoque tiene una característica de precisión notable dado que existe un control total sobre los fenómenos o variables de estudio.

El enfoque cualitativo tiene como principales características el hecho de que no se fundamenta en la estadística, sino que los resultados se extraen de los datos que se conducen en ambientes naturales. De esa manera, éste enfoque sigue un proceso recurrente inductivo porque analiza la realidad subjetiva. Por ésta razón, éste enfoque en particular posee una amplia profundidad de ideas dada la riqueza interpretativa que contextualiza el fenómeno.

La presente investigación sigue un enfoque cualitativo. Las variables inmersas en dicha investigación son la especialidad del docente, la metodología del docente y la incidencia que ejercen éstas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes. Dichas variables se abordan desde un enfoque cualitativo porque parte de los fenómenos particulares para establecer conclusiones generales, es decir, partir de los resultados obtenidos de la observación y experimentación a la formulación de hipótesis; esto quiere decir que sigue un método inductivo. Finalmente, luego de definir el enfoque de la investigación como cualitativo se procede a presentar la descripción exhaustiva de dicho enfoque en torno a sus características.

En primer lugar, el problema de investigación se plantea sin un proceso claramente definido contrario a lo que se sucede en el enfoque cuantitativo. En primer lugar, se busca descubrir y definir las preguntas de investigación durante el proceso tal como lo afirma

Grinnell (1997); bajo la búsqueda cualitativa, en lugar de iniciar con una teoría particular y luego voltear al mundo empírico para confirmar si ésta es apoyada por los hechos, el investigador comienza examinando el mundo social y en este proceso desarrolla una teoría coherente con lo que observa que ocurre y con frecuencia denominada teoría fundamentada (Esterberg, 2002).

En otras palabras, la presente investigación se fundamenta en un proceso inductivo porque parte de lo particular a lo general. Es decir, que nuestro punto de partida es el contacto directo con el fenómeno de estudio a través de las diferentes herramientas para luego teorizar sobre el problema de investigación. Es decir, que no se está interesado en llegar a probar hipótesis directamente, sino por el contrario en ésta investigación las hipótesis tuvieron su lugar durante el proceso en el cual también pueden ser redefinidas conforme se van obteniendo resultados de los datos en estudio.

El proceso de investigación científica a través del enfoque cualitativo evalúa el desarrollo natural de los sucesos. Lo anterior dicho, quiere dar a entender que en el objeto principal de la investigación el cual es la influencia de la especialidad y la metodología del docente en el rendimiento académico no se manipula ni se modifica ni tampoco se estimula de ninguna manera. Por ello, el rol que asume el investigador es el de interpretador de la realidad observada de cerca, pero sin la interacción con ella.

En cuanto al papel del investigador cualitativo se abordan las características de éste según las sintetiza Neuman (1994). Primeramente, se investigan los hechos o fenómenos tal como suceden sin ningún tipo de manipulación. En segundo lugar, se adquiere un rol directamente relacionado con las personas de estudio desde un punto de vista interno (o sea, desde dentro del fenómeno), pero manteniendo la perspectiva analítica e interpretativa como observador externo. Por último, la reflexión es el medio que vincula al investigador y a las personas de estudio (Mertens, 2005).

Finalmente, el trabajo de grado se define desde el enfoque cualitativo dado que se asemeja a las características planteadas por dicho enfoque. Las variables inmersas dentro del trabajo de investigación se abordan desde las particularidades que presentan para establecer conclusiones de manera general. En otras palabras, se limita a describir la incidencia de las variables sin llevar a cabo la experimentación con el universo de estudio ni tampoco tiene su

auge en los análisis estadísticos asociados al enfoque cuantitativo. Una vez definido el enfoque de la investigación como cualitativo se detalla a continuación el tipo de investigación y el diseño de la misma.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Una vez definido el enfoque de la investigación es necesario establecer de qué tipo de investigación se habla y formar su diseño. En cuanto a los diferentes tipos de investigación que existen los principales que se reconocen según Sampieri son las investigaciones exploratorias, las descriptivas, las correlativas y las explicativas. Ante tal planteamiento surge la siguiente interrogante: ¿Cómo definir el tipo de investigación que se está realizando? Naturalmente la pregunta no es fácil de responder, para comenzar será necesario establecer las definiciones formales que se tienen respecto a los tipos de investigaciones.

Las investigaciones exploratorias son aquellas que se realizan con el objetivo firme y preciso de estudiar respecto a un tema que ha sido poco abordado y que por lo tanto se tienen muchas dudas o en casos extremos que se trate de un tema que no se ha abordado antes. Éste tipo de investigaciones se enfatiza en aquellos fenómenos que son desconocidos o novedosos. Para Sampieri, Collado & Lucio (2006) los estudios exploratorios son como un viaje a un sitio desconocido, del cual no hemos visto ningún documental ni leído ningún libro, sino que apenas se conocen breves aspectos sobre éste. En ese sentido, éste tipo de estudio no sabe con certeza dónde terminará o cuál será su fin; por eso, el objetivo es como su nombre lo indica explorar.

En primer lugar, la investigación se puede abordar desde cierta perspectiva como una investigación del tipo exploratoria. Existen muchos documentos de la especialización del docente en muchos países destacados en la literatura y también existen otros textos que hacen referencia a la influencia que la formación del docente ejerce en el aprendizaje de los estudiantes. Además, la cantidad de teorías que abordan sobre las metodologías del docente son también muy numerosas, las más significativas están plasmadas en el marco teórico.

Sin embargo, no existe algún texto que esté dirigido a los docentes a impartir clases distintas a las de su especialidad. De hecho, éste fenómeno existe con demasiada regularidad en los centros educativos del sector público porque el Ministerio de Educación permite que exista aun yendo en contra lógica a la formación docente por especialidad. Por ésta razón, se

puede plantear éste investigación como del tipo exploratoria porque son escasos los documentos que se tienen respecto a éste fenómeno.

Las investigaciones del tipo descriptivas buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Dankhe, 1989). En otras palabras, las investigaciones descriptivas buscan recolectar todos aquellos datos que están relacionados con las variables de estudio en todos sus aspectos y dimensiones del fenómeno investigado para luego establecer una descripción de éste.

En segundo lugar, la investigación se puede definir como del tipo descriptiva porque tiene un objetivo principal que es describir la incidencia que tiene la especialidad del docente y su metodología en los procesos de aprendizaje de cada estudiante. Dicho de otra manera, el primer objetivo de dicha investigación es en primer lugar describir la incidencia (si la existiera ya sea positiva o negativa) de tener como docente de matemáticas a un no especialista para luego determinar si este factor incide en el rendimiento académico de los estudiantes.

Las investigaciones de tipo correlacional tienen como propósito conocer la relación que existe entre dos o más variables, categorías o conceptos en un contexto particular. Los estudios del tipo correlacional miden también el grado de asociación que existe entre las variables supuestamente relacionadas para luego analizar la correlación. En este proceso las correlaciones tienen su sustento en las hipótesis que son sometidas a pruebas. Finalmente, la utilidad de ésta es conocer la correlación para luego interpretar la realidad del fenómeno con las variables de estudio.

En tercer y último lugar, el trabajo de grado se puede interpretar como una investigación de tipo correlacional dado que pretende establecer una comparación entre los docentes formados en la especialidad de matemáticas y los docentes formados en otras especialidades para verificar si existe diferencias significativas en la influencia que ésta posee en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Ante tal escenario, no se puede de ninguna manera intentar predecir que ésta influencia es negativa o positiva porque el enfoque de la investigación no se basa en la estadística probabilística (enfoque cuantitativo) sino como se mencionó antes es una investigación con enfoque cualitativo.

Las variables de la especialidad docente y la metodología son variables cualitativas las cuales se usarán para describir de manera inductiva la relación que existe entre ellas con la influencia con la tercera variable de estudio: el rendimiento académico. A pesar que dicha variable es de tipo cuantitativa no se aborda la investigación desde el enfoque cuantitativo dado que los objetivos específicos de la investigación se fundamentan en la descripción y comparación de las variables de estudio y no se limita a un factor numérico para su análisis.

Por consiguiente, se considera que para abordar las presentes variables de la investigación se utilizarán técnicas de tipo cualitativa como lo es la entrevista y la observación. La entrevista proporcionará la información acerca de las variables de la especialidad del docente y su metodología en el proceso de enseñanza aprendizaje. La observación será un complemento importante para describir si la información proporcionada por los docentes en la entrevista es verídica y confiable. Finalmente, se utilizará la encuesta la cual es un instrumento de tipo cuantitativo la cual se vuelve necesario para analizar la incidencia de la especialidad y metodología en los procesos de aprendizaje de la matemática por parte de los estudiantes.

Finalmente, la investigación es del tipo descriptiva. Es decir, que a pesar de tener rasgos de ser una investigación correlacional pero también exploratoria, la investigación se asocia más a un trabajo del tipo descriptivo. Además, el objetivo principal de la investigación es describir la incidencia de las variables. Sin embargo, una investigación del tipo correlacional se define desde el punto de vista de la influencia de una variable en otra, pero, en las variables descritas en la investigación puede o no haber incidencia entre ellas. Por lo tanto, se deja de manifiesta que la investigación es del tipo descriptiva.

3.3 UNIVERSO DE ESTUDIO, POBLACIÓN Y MUESTRA

Una vez definido el enfoque de investigación, el tipo de investigación y el diseño de ésta se procede a seleccionar una muestra de entre una población inmersa en una población con el fin de recolectar todos aquellos datos y la información relevante que esté directamente relacionada con las variables de estudio del fenómeno de investigación. Sampieri sugiere un proceso sistemático en la selección de la muestra la cual se define principalmente por la factibilidad económica y recursos, en definir las unidades de análisis y en realizar la respectiva delimitación de la población.

Para Sampieri, el universo de estudio es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones claramente establecidas. El proyecto de investigación tiene como universo de estudio los centros escolares del Sistema Integrado de San Sebastián Salitrillo, del municipio de San Sebastián Salitrillo, del departamento de Santa Ana. Dado que, el fenómeno de observar docentes impartiendo materias ajenas a su especialidad existe con demasiada regularidad en todo el país. Cabe aclarar que todos los casos en los cuales se encuentren docentes especialistas impartiendo matemática también forman parte del universo de estudio ya que se establecerá una comparación entre la variable de la especialidad con respecto a la influencia en el rendimiento académico.

Por lo tanto, el universo de estudio para el presente trabajo de investigación es el Sistema Integrado de San Salitrillo, en el departamento de Santa Ana. Además, la población con la que se trabajará es con los seis diferentes docentes impartan la asignatura de matemática y sus estudiantes. El distrito mencionado consta con 6 centros de estudio sobre los cuales se ejecutarán los instrumentos de investigación para realizar los respectivos análisis y así establecer las generalizaciones correspondientes a las variables de estudio.

Los seis centros educativos que conforman el Sistema Integrado de San Sebastián Salitrillo son los siguientes:

- ✓ Complejo Educativo Dr. Alberto Luna
- ✓ Complejo Educativo Lotificación El Rosario
- ✓ Complejo Educativo Ciudad Real
- ✓ Centro Escolar Cantón San Luis
- ✓ Centro Escolar Cantón Monte Alegre
- ✓ Centro Escolar Cantón Los Amates

Ahora bien, una muestra es en esencia un subgrupo de la población (Sampieri, 2006). Los diferentes tipos de muestra que existen se registran en dos categorías básicas: las muestras probabilísticas y las muestras no probabilísticas.

En el muestreo probabilístico todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser escogidos y se obtienen mediante las características de la población y el

tamaño de la muestra de manera aleatoria o mecánica. En el muestreo probabilístico, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las causas relacionadas a las características y tipo de investigación.

La presente investigación maneja un tipo de selección de muestra probabilístico. En primer lugar, esto se debe a que en el muestreo probabilístico se puede medir el tamaño del error al momento de inferir las conclusiones sobre las hipótesis de trabajo. En segundo lugar, los muestreos probabilísticos son esenciales tanto en los tipos de investigación descriptivo como en la investigación correlacional porque a través de las pruebas probabilísticas realizamos estimaciones sobre la población que sirven para describir e interpretar el fenómeno observado en la investigación.

Sin embargo, cabe aclarar que dadas las circunstancias y la naturaleza de la investigación, se investigará a los seis docentes de dichos centros escolares. Dado que el objetivo es describir la incidencia de la metodología en los procesos de aprendizaje es menester indagar la metodología de los docentes y si esta varía o no de acuerdo con su especialidad. Luego, es necesario determinar el nivel de incidencia de la metodología, es decir, si la metodología está acorde a los contenidos y si propicia un aprendizaje en los estudiantes. Por lo tanto, los seis docentes son parte del muestreo.

Por otro lado, surge una interrogante con respecto a la metodología, ¿Es mejor la metodología del docente especialista o es mejor la metodología del docente no especialista? Existen varios factores que inciden en el proceso de enseñanza–aprendizaje, pero es necesario enfocarse en los factores relacionados con la metodología de docente.

Por una parte, se podría pensar que es mucho mejor docente el especialista porque posee la formación completa de la disciplina. Sin embargo, esto varía muchísimo respecto a cada docente dado que en la realidad existen docentes que tienen vocación de profesores como también docentes que no tienen un adecuado manejo de la metodología. Además, podría existir una condicionante de que el docente especialista en matemática se acomode al hecho de ser especialista dejando de lado la tarea de capacitarse constantemente.

Por otra parte, se podría pensar que el docente no especialista es malo por el hecho de no tener la especialidad. Existen docentes no especialistas que imparten la asignatura de matemática únicamente por la necesidad de trabajar y no por vocación de profesor generando

estudiantes sin dominio de las competencias y pasando de grado con calificaciones mentirosas. Pero, también existen docentes no especialistas que se preocupan por su trabajo y se preparan todavía mejor que un especialista de matemáticas. Esto podría hacer creer que son mejores los docentes no especialistas que los especialistas.

Por lo tanto, en el siguiente apartado se muestra un instrumento de investigación que ayude a describir la complejidad de esta realidad tan subjetiva. Para ello, se necesita centrarse únicamente en los estudiantes de noveno grado del presente año para verificar los procesos de aprendizaje en relación a la metodología utilizada tanto por los especialistas como a los no especialistas.

La población de noveno grado se resume de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 2. Población de Noveno Grado

Institución Educativa	9° A	9° B	Total	F. R.
Complejo Educativo Dr. Alberto Luna	31	33	64	24.52%
Complejo Educativo Lot. El Rosario	28	-	28	10.73%
Complejo Educativo Ciudad Real	58	-	58	22.22%
Centro Escolar Cantón San Luis	17	-	17	6.51%
Centro Escolar Cantón Los Amates	24	23	47	18.01%
Centro Escolar Cantón Montealegre	22	25	47	18.01%
			261	

Luego de establecer la población de estudiantes a los cuales se investigarán para el análisis de las variables y para lo cual se debe seleccionar una muestra que sea representativa para cada Centro Educativo siendo cantidades similares en proporción de elementos.

A continuación se procederá al cálculo de la muestra a partir de la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- ✓ N = Total de la población
- ✓ Z_{α} = Valor de “z” para un 95% de confianza “1.96”
- ✓ p = Proporción esperada 5%
- ✓ q = Complemento de “p” 95%
- ✓ d = precisión en la investigación 5%

$$n = \frac{(261)(1.96)^2(0.05)(0.95)}{(0.05)^2(261 - 1) + (1.96)^2(0.05)(0.95)}$$

$$n = \frac{(261)(3.8416)(0.05)(0.95)}{(0.0025)(260) + (3.8416)(0.05)(0.95)}$$

$$n = \frac{47.626236}{0.65 + 0.182476}$$

$$n = \frac{47.626236}{0.832476}$$

$$n = 57.21$$

Por lo tanto, la muestra que utilizará la presente investigación según los resultados de la aplicación de la fórmula es de 57 elementos, divididos proporcionalmente según la frecuencia relativa descrita en el cuadro anterior con la población de cada noveno grado y los 6 respectivos docentes que imparten la asignatura de matemática, sean o no especialistas de la materia.

Por lo tanto, el muestreo de cada institución se describe en la tabla:

Tabla 3. Muestreo de Noveno Grado

Institución Educativa	9° A	9° B	Muestra	Total
Complejo Educativo Dr. Alberto Luna	7	7	4	64
Complejo Educativo Lot. El Rosario	6	-	6	28
Complejo Educativo Ciudad Real	3	-	3	58
Centro Escolar Cantón San Luis	4	-	4	17

Centro Escolar Cantón Los Amates	5	5	10	47
Centro Escolar Cantón Montealegre	5	5	10	47
			57	261

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

Tabla 4. Operacionalización de las Variables

ENCUESTA			LISTA DE COTEJO		
Pregunta	Objetivo Específico 1	Objetivo Específico 2	Pregunta	Objetivo Específico 1	Objetivo Específico 2
1	✓		1	✓	
2		✓	2		✓
3	✓		3	✓	
4		✓	4		✓
5		✓	5		✓
6		✓	6		✓
7		✓	7		✓
8		✓	8		✓
9		✓	9	✓	
10	✓		10		✓
11	✓		11		✓
12	✓		12	✓	
13	✓		13	✓	
14	✓		14	✓	

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE

DATOS

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se detallan los datos recogidos durante el proceso de investigación. Para ello, se han utilizado tablas de distribución de frecuencia, tablas de doble entrada, gráficos correspondientes de los ítems en relación a las preguntas de investigación planteadas. Además, se realizan las interpretaciones a dichas tablas y gráficos, los cuales permiten de manera inductiva responder a todas las preguntas de investigación. Finalmente, se pretende culminar el proceso de investigación con el alcance estimado de los objetivos de investigación presentados en el planteamiento del problema.

El análisis y la interpretación de los datos se relacionan de acuerdo con los ítems correspondientes a cada variable de estudio. Es decir, para responder a una pregunta de investigación en específico se presentan los resultados de los ítems de los instrumentos de investigación que están directamente relacionados con ella en el objetivo de responder dicha interrogante. De la misma manera, se pretende adoptar esa misma metodología en la resolución de todas las preguntas de investigación.

La población docente con la cual se trabajó se representa en la tabla:

Tabla 5. Población Docente

Docente	Frecuencia	Fr%
Especialista	4	67%
No especialista	2	33%
Total	6	100%

Para comenzar, se plantea el primer objetivo específico el cual consiste en comparar la metodología del docente especialista y no especialista impartiendo la asignatura de matemática del cual surge la primera pregunta:

¿Qué tipo de metodología utilizan los docentes especialistas y no especialistas de matemática para obtener una enseñanza-aprendizaje eficaz?

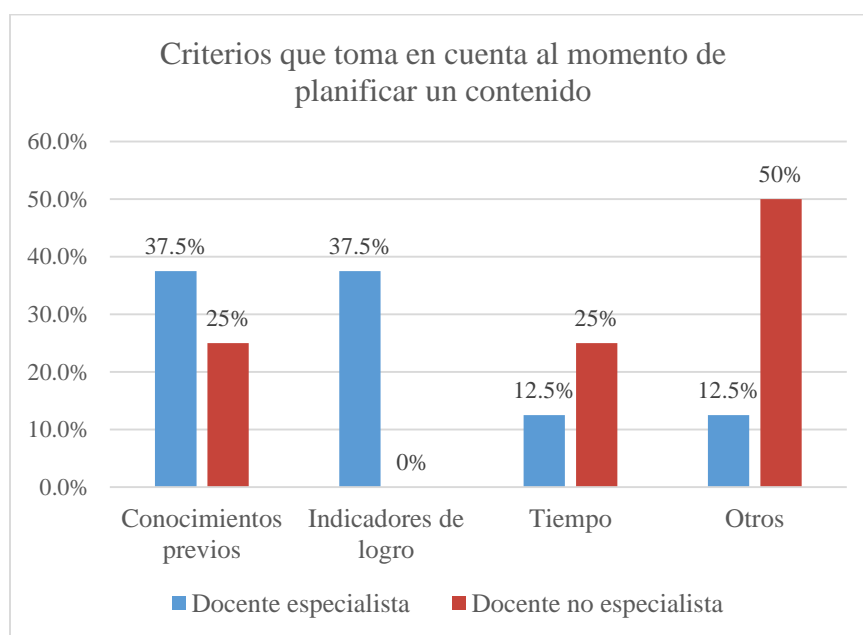
A continuación se presentan los ítems de los instrumentos de investigación asociados a las preguntas de investigación para responder de manera progresiva las preguntas de investigación. Para ello, se presentan los datos en tablas de distribución de frecuencias con sus respectivos gráficos y la interpretación de los mismos.

(Ítem 2) Mencione al menos dos aspectos que toma en cuenta antes de planificar un contenido:

Tabla 6. Ítem 2

Criterios/Planificación	Docente especialista		Docente no especialista	
	f	fr%	f	fr%
Conocimientos previos	3	37.5%	1	25%
Indicadores de logro	3	37.5%	0	0%
Tiempo	1	12.5%	1	25%
Otros	1	12.5%	2	50%
Total	8	100%	4	100%

Gráfico 1. Ítem 2



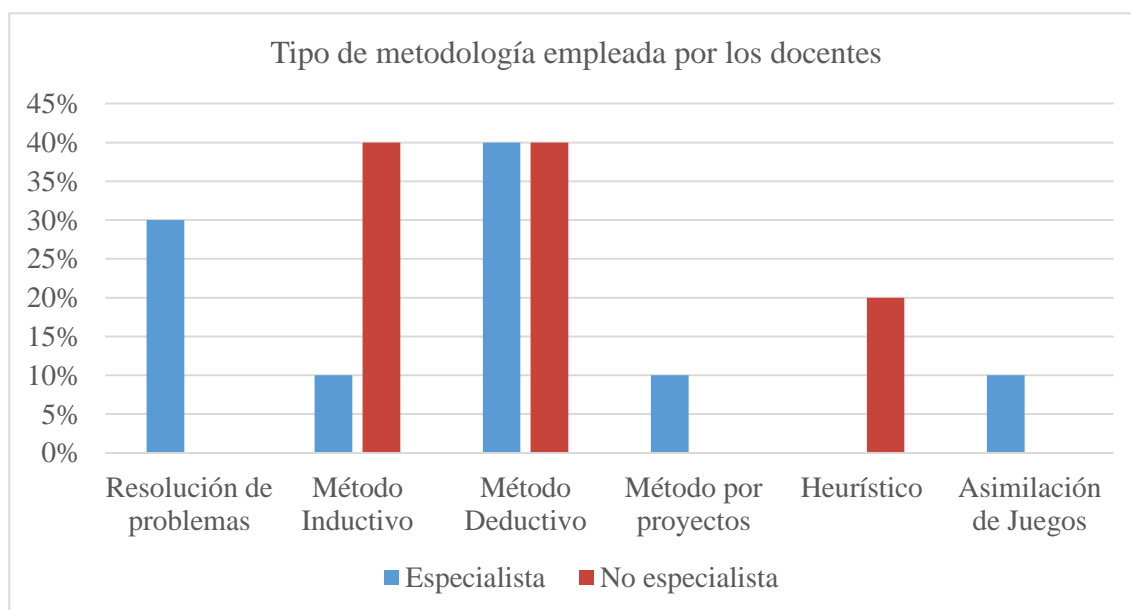
De la anterior gráfica se puede deducir que los docentes especialistas le apuestan más a los conocimientos previos e indicadores de logro. Esto significa que estos docentes conocen la currícula de estudio de la asignatura. En cuanto a los docentes no especialistas se puede observar lo siguiente que estos desconocen la currícula de estudio de la asignatura dado que ninguno manifestó utilizar los indicadores de logro como criterio al momento de planificar. Luego, al no conocer los indicadores de logro, afecta en cierta medida al desarrollo de las competencias. Por lo tanto, se vuelve necesario preguntarse lo siguiente:

(Ítem 4) ¿A qué tipo de metodología le apuesta usted para el alcance de los objetivos?

Tabla 7. Ítem 4

Tipo de Metodología	Docente especialista		Docente no especialista	
	f	fr%	f	fr%
Resolución de problemas	3	30%	0	0%
Método Inductivo	1	10%	2	40%
Método Deductivo	4	40%	2	40%
Método por proyectos	1	10%	0	0%
Heurístico	0	0%	1	20%
Asimilación de Juegos	1	10%	0	0%
Total	10	100%	5	100%

Gráfico 2. Ítem 4



A partir del gráfico se observa una mayor diversidad en la metodología por parte de los docentes especialistas en la asignatura de matemática. Además, se interpreta que los docentes no especialistas utilizan pocas metodologías para abordar los conocimientos de la matemática.

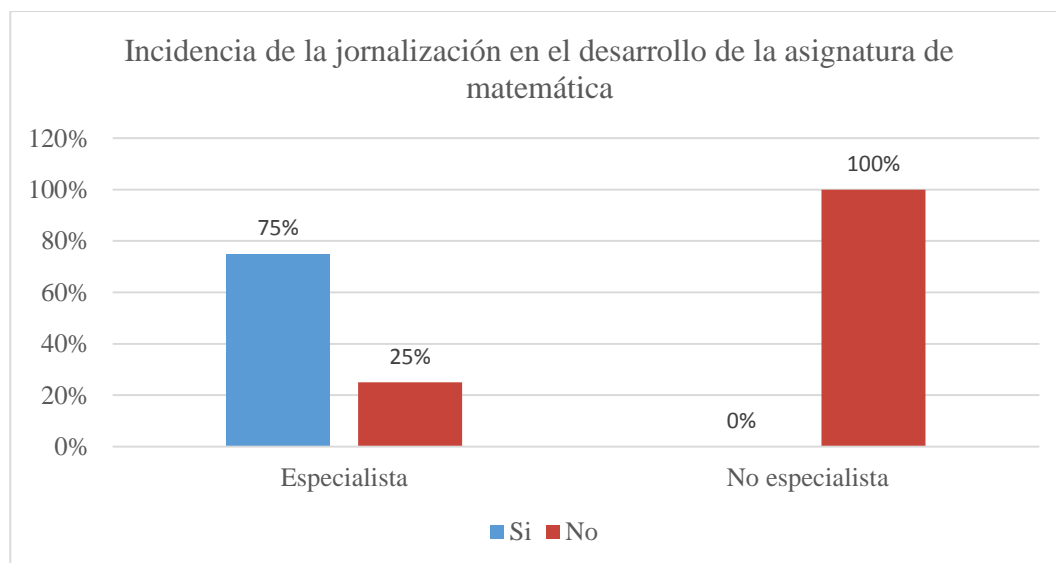
Sin embargo, el mayor aporte que genera la gráfica es que los docentes especialistas son los únicos que utilizan la “resolución de problemas” que es el enfoque metodológico que utiliza la asignatura planteada en el programa de estudio. A partir de esta información se puede interpretar que los docentes especialistas por su condición de especialistas poseen no solamente mayor conocimiento didáctico y metodológico de la materia, sino también, un mayor dominio porque son los únicos que utiliza la metodología correspondiente.

(Ítem 7) ¿Considera usted que tiene incidencia su jornalización en el desarrollo de los contenidos de la asignatura?

Tabla 8. Ítem 7

Jornalización	Especialistas		No especialistas	
	f	fr%	f	fr%
Si	3	75%	0	0%
No	1	25%	2	100%
Total	4	100%	2	100%

Gráfico 3. Ítem 7



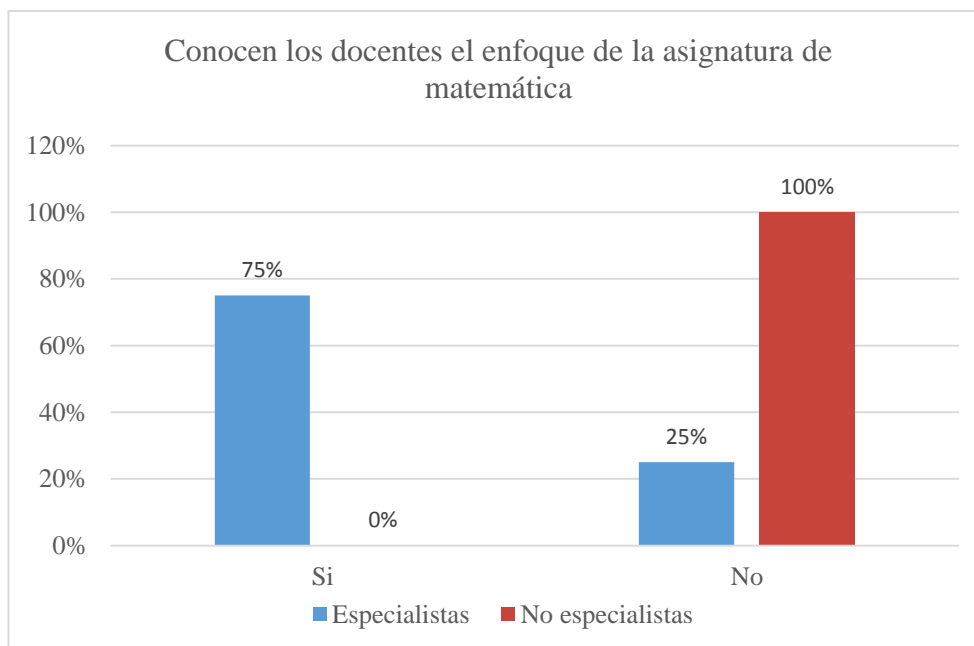
El análisis realizado en el gráfico establece que únicamente los docentes especialistas consideran importante la journalización en el desarrollo curricular de la asignatura. En cambio, los no especialistas no la consideran importante; esto podría afectar no sólo el desarrollo curricular de la materia, sino también, que no se complete los contenidos estipulados en el programa de estudio.

(Ítem 10) ¿Conocen los docentes el enfoque de la asignatura de matemáticas?

Tabla 9. Ítem 10

Conoce el enfoque de la asignatura de matemática	Especialistas	No especialistas
Si	75%	0%
No	25%	100%

Gráfico 4. Ítem 10



Finalmente, esta última gráfica asociada a la metodología de los docentes refleja que los especialistas en la asignatura desconocen por completo el enfoque de la matemática. Es implica que los docentes especialistas tienen el conocimiento y el dominio sobre la metodología asociada a la materia misma. Esto describe de manera significativa la metodología entre un docente especialista en matemática y un docente no especialista.

A continuación, se plantea la pregunta que corresponde al segundo objetivo específico el cual pretende describir la incidencia de la metodología en el alcance de las competencias de la asignatura de matemática para luego resolver la pregunta:

¿Incide la metodología utilizada por los docentes para el alcance de las competencias de la asignatura de matemática?

Para tal fin, se evaluó a la muestra de estudiantes con un test estándar que abarca las tres competencias requeridas en la asignatura de matemática. Los datos obtenidos nos muestra los resultados por competencias:

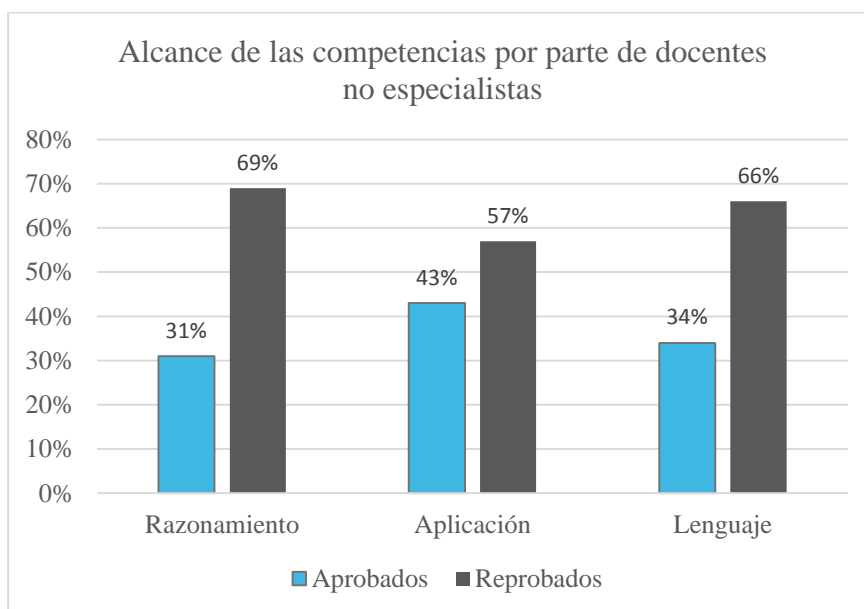
Tabla 10. Resultados por competencias

Docente/Competencia	Especialistas		No especialistas	
	Aprobados	Reprobados	Aprobados	Reprobados
Razonamiento	55%	45%	31%	69%
Aplicación	48%	52%	43%	57%
Lenguaje	56%	44%	34%	66%

Gráfico 5. Resultados de docentes especialistas en matemáticas



Gráfico 6. Resultados de docentes de distintas especialidades



Analizando la tabla anterior, se puede interpretar mediante un test estándar, que el desarrollo de las competencias en la asignatura de matemática de los estudiantes de docentes especialistas en dicha materia es superior en comparación con el desarrollo que alcanzaron los estudiantes de docentes no especialistas.

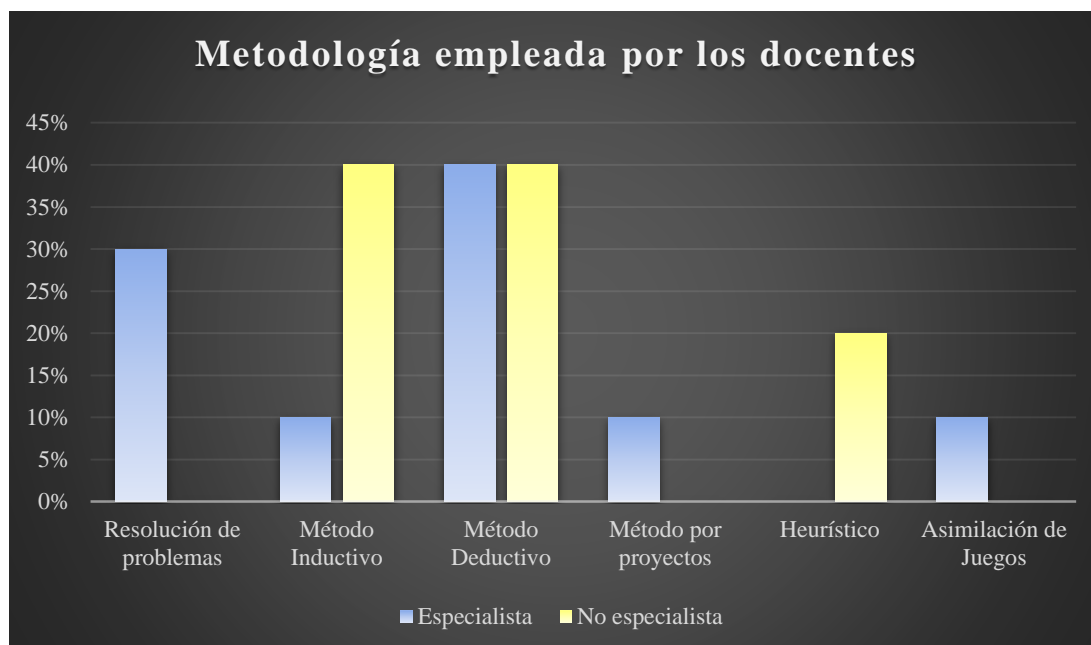
Además, los datos reflejan que los estudiantes de docentes especialistas aprobaron al menos dos de las tres competencias. Sin embargo, la diferencia entre estudiantes aprobados y reprobados es mínima. En cambio, los estudiantes de docentes no especialistas reprobaron las tres competencias por una diferencia significativa.

Por lo tanto, la metodología de un docente incide en el alcance de las competencias de la asignatura de acuerdo a la especialidad que posea.

Ahora bien, una vez analizadas las primeras preguntas asociadas a los objetivos específicos es necesario analizar la pregunta que corresponde al objetivo general.

¿Incide la metodología utilizada por los docentes en los procesos de aprendizaje de los alumnos en la asignatura de matemática de tercer ciclo de educación básica?

Gráfico 7. Comparación entre metodologías de docentes de matemática y docentes de distinta especialidad

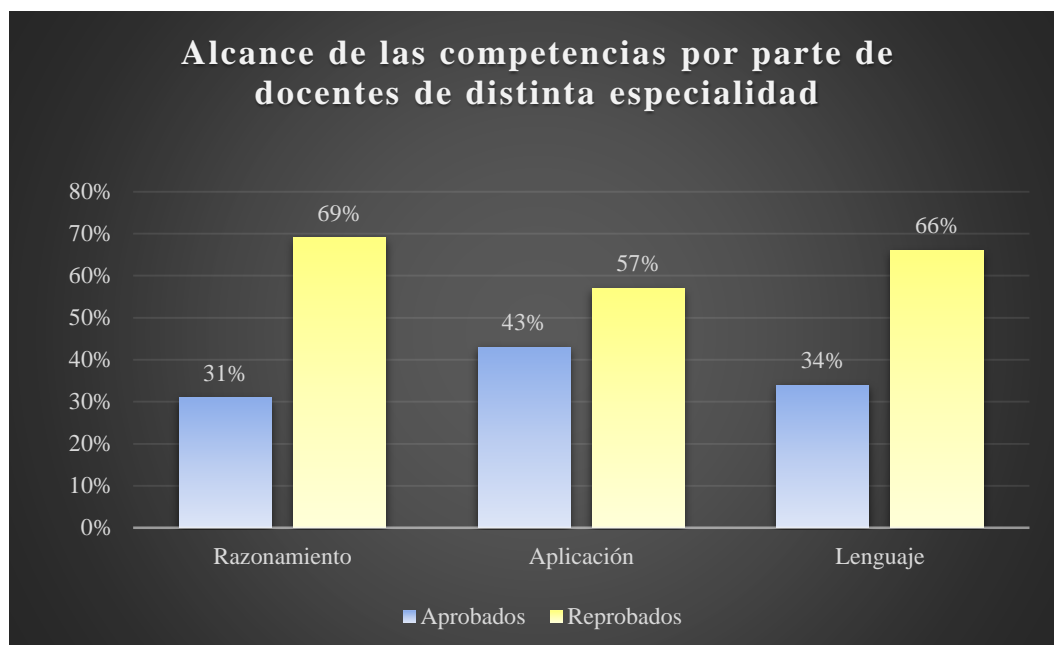


La metodología de un docente está asociada a la especialidad en la cual fue formado. Mediante la lista de cotejo se analizó en el primer objetivo específico que la metodología varía en función de la especialidad en la cual es formado el docente. Así, se determinó que la metodología utilizada por docentes de distinta especialidad a la de matemática utiliza metodologías muy diversas lejanas a las correspondientes a la asignatura dentro del programa de estudio.

Ahora bien, si la metodología de un docente viene determinada por la especialidad que posea, tal como se analizó; ¿De qué manera incide en los procesos de aprendizaje? Para analizar la interrogante es necesario abocarse a las competencias de la asignatura de matemática que se persiguen dentro del programa de estudio.

El objetivo de la asignatura de matemáticas se sustenta en el alcance las competencias inmersas dentro del plan de estudio. El desarrollo de las competencias por parte de los estudiantes determinará en cierta medida la eficiencia de la metodología en los procesos de aprendizaje. Para ello, se realizó un test estándar para establecer parámetros de comparación entre la incidencia de las metodologías en el alcance de las competencias de la asignatura de matemático.

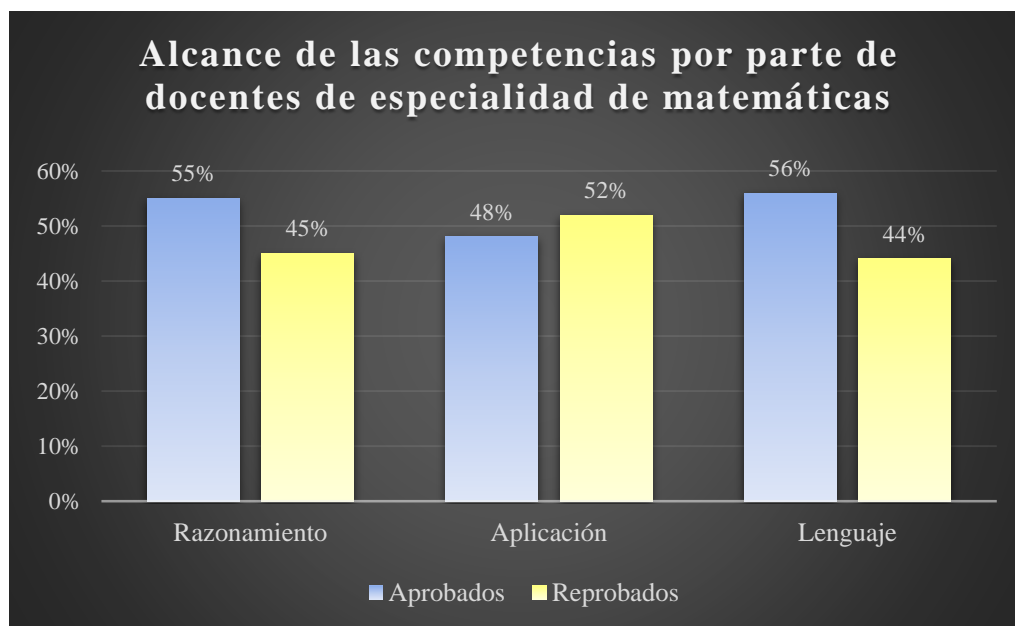
Gráfico 8. Alcance de las competencias de matemáticas por parte de docentes de distinta especialidad



La metodología de los docentes de distinta especialidad a la de matemática no es la idónea para el alcance de las competencias de la asignatura. No obstante, es necesario establecer que las metodologías que utilizan los docentes que no son especialistas en matemática no se categorizan como “deficientes”, sino que se describen como “no idóneas” para la asignatura. Para ello, se analiza el resultado de las competencias de matemática proporcionadas por el test estándar.

La gráfica refleja como las competencias no se alcanzaron dado que hay superioridad de alumnos reprobados en las tres competencias y mayormente en la de razonamiento lógico matemático y comunicación con el lenguaje matemático. Mediante éste análisis se puede determinar que las metodologías utilizadas por los docentes de distinta especialidad a la de matemáticas no lograron alcanzar las competencias ni a un 50% de los estudiantes, ahora cabe preguntarse, ¿Existirá discrepancia entre estos resultados y los reflejados por las metodologías de los docentes de la especialidad de matemática?

Gráfico 9. Alcance de las competencias de matemáticas por parte de docentes de la especialidad



Las metodologías empleadas por docentes de la especialidad de matemática son más eficientes que las metodologías utilizadas por docentes de distinta especialidad. La gráfica refleja que dos de las tres competencias de la asignatura fueron aprobadas por la mayoría de los estudiantes. Dicha información contrasta con la obtenida por los docentes de distinta especialidad. De ésta manera, se puede concluir que si incide la metodología en los procesos de aprendizaje en los alumnos de tercer ciclo de educación básica.

Ahora bien, resta concluir de manera categórica y concreta la manera en que inciden las metodologías en los procesos de aprendizaje. Para ello, se establecen las conclusiones generales que sellan el aporte obtenido por el trabajo de investigación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

➤ La metodología de los docentes está asociada de acuerdo a la especialidad. Mediante la encuesta aplicada, se demostró que la metodología de los docentes varía en función de su especialidad. Esto se debe principalmente a que el sistema de formación docente está asociado a la formación de los maestros según la especialidad. Por lo tanto, el tipo de metodología que utilizan los docentes especialistas en matemática es la resolución de problemas porque es la metodología asociada a la asignatura en el plan de estudio y por ende la más eficaz. Los docentes de distintas especialidades manejan otros tipos de metodologías que a pesar de ser eficientes no están adecuadas al enfoque de la asignatura de matemáticas.

➤ La metodología empleada por docentes de la especialidad de matemática y los docentes de distinta especialidad inciden en el alcance de las competencias de la asignatura de matemáticas. Existe mucha diversidad de metodologías en las cuales se verifica que cierto tipo de métodos son o están adecuados a la asignatura de matemática. Los docentes de la especialidad de matemáticas se enfocan en la resolución de problemas y consiguieron alcanzar superioridad de aprobados en dos de las tres competencias de la asignatura. Por otro lado, los docentes de distinta especialidad utilizaron las metodologías con las cuales fueron formados y según los resultados del test estándar se reprobó a la mayoría de los estudiantes en las tres competencias de la asignatura.

➤ La metodología descrita en el programa de estudios genera mejores resultados en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes. Las competencias de la asignatura son mayormente alcanzadas cuando se utilizan las metodologías asociadas a la matemática. De ésta manera, se puede calificar como “incidencia positiva” porque la cantidad de estudiantes aprobados es mayor, y además, el alcance de las competencias tiene un mayor porcentaje siendo el razonamiento lógico matemático y la comunicación con el lenguaje matemático las dos competencias en las que mayor incidencia positiva obtuvo el uso de las metodologías asociadas a la especialidad de matemáticas.

➤ La metodología si incide en los procesos de aprendizaje en la asignatura de matemática de acuerdo a la especialidad del docente. Para ello, el test estándar reflejó que existe

discrepancia entre los estudiantes instruidos por especialistas y no especialistas. El alcance de los objetivos de estudio y de las competencias de matemáticas quedó expuestas según las habilidades y aptitudes de los estudiantes, siendo los estudiantes de los docentes de matemáticas quienes alcanzaron mejores resultados. Finalmente, se concluye que si existe incidencia de parte de la metodología en los procesos de aprendizaje por parte de los alumnos en la asignatura de matemática.

➤ La asignatura de matemáticas debe ser instruida por un docente formado en la especialidad de matemáticas. Como se ha demostrado, los docentes de la especialidad de matemática que emplearon las metodologías asociadas a la asignatura descritas en el programa de estudio obtuvieron un mayor alcance. Por tal razón, se deduce que la asignatura de matemática debe ser enseñada por un docente de la especialidad de matemáticas (aunque parezca lógico desde un inicio) y se atribuye cierto grado de responsabilidad al fenómeno de tener docentes impartiendo matemática siendo éstos de distinta especialidad la culpa de los últimos bajos resultados en la asignatura de matemáticas sobretodo en la prueba PAES. Dicho hallazgo es de suma relevancia considerando el fenómeno descrito en la situación problemática del planteamiento del problema de investigación en especial para las autoridades competentes del MINED.

RECOMENDACIONES

- Que el Sistema Educativo regule que docentes de distintas especialidades impartan la asignatura de matemática en tercer ciclo de educación básica.
- Que los docentes que no son de la especialidad de matemáticas conozcan y apliquen el programa de estudios correspondiente a la asignatura.
- Capacitar de manera constante a los docentes que forman parte del Sistema Educativo sean especialistas o no.
- Elaborar una guía metodológica que sirva de ayuda a los docentes no especialistas que imparten la asignatura de matemática.
- Aplicar frecuentemente la metodología sugerida por el programa de estudio para la enseñanza de la matemática y con ello lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes de tercer ciclo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUENTES DE CONSULTA EN FÍSICO

1. Arancibia, V. Herrera, P. Strasser, K. (1999). *Teorías Psicológicas Aplicadas a la Educación. Teorías Cognitivas del Aprendizaje*. México. Edición Alfa Omega.
2. Ausubel, D. (1973). *Teoría del aprendizaje significativo*. España: Ed. Paidós
3. Favieri, A. (s.f.). *La taxonomía de Bloom y las habilidades matemáticas en Transformación Conforme*. Argentina (documento Digital)
4. González Martel, D., & TICHING. (s.f.). *Taxonomía de Bloom y matemáticas*. Bogotá. Edición Calpesa.
5. Barkley, E.; Cross, P.; Howell M. C (2007): *Técnicas de aprendizaje colaborativo: manual para el profesorado universitario*. España. Ediciones Morata.
6. BARODY A. (1988). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Visor.
7. Best, J. (2001). *Psicología Cognitiva*. España: International Thompson Editores Spain.
8. Bruner, J. (1972). *El proceso de la educación*. México: Editorial Hispanoamericana.
9. Bruner, J. (1980). *Investigación sobre el desarrollo cognitivo*. España: Pablo del Río.
10. CASTORINA, J. Y PALAU G (1982). *Introducción a la lógica operatoria de Piaget*. Barcelona: Paidós.
11. Corral, R. (1996). *La pedagogía cognoscitiva*. Colombia: Poirá Editores.
12. Mora, J. de la (1979). *Psicología del Aprendizaje: Teorías I*. México: Editorial Progreso, S.A.
13. Dienes, Z. (1986). *Las seis etapas del aprendizaje en matemáticas*. Barcelona. Editorial Teide.
14. Dienes, Z. G. (1971). *Exploración del Espacio y práctica de la Medida*. Barcelona. Editorial Teide.
15. FLAVELL, J. H., (1990). Aspectos meta cognitivos de la resolución de problemas, en L.B. Resnick (ed.), *La naturaleza de la inteligencia*. Madrid Editorial Visor.
16. Flórez, O. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*: Bogotá. Editorial McGraw-Hill.
17. Freire, P. (1996), *Pedagogía de la Esperanza, P. 48, México: Editorial Siglo XXI*.
18. Fry, E. (1965). *Máquinas de enseñar y enseñanza programada*. Madrid: Editorial Magisterio Español.

19. González Martel, D., & TICHING. (2007). Taxonomía de Bloom y matemáticas. Barkley, E.; Cross, P.; Howell-Major, C.: Técnicas de aprendizaje colaborativo: manual para el profesorado universitario. Morata.
20. Lauren, B. y cols. (1991). La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos. Paidós. Barcelona. Ed. Paidós Ibérica.
21. Leahey, T. (1998). Aprendizaje y Cognición. Madrid: Prentice-Hall Internacional.
22. Norman, D. (1987). Perspectivas de la Ciencia Cognitiva. España: Editorial Paidós.
23. Piaget J. (1971). La Epistemología del espacio. Ateneo: Buenos Aires.
24. Piaget, J. (1972). El Nacimiento de la inteligencia en el niño. Madrid: Aguilar.
25. Piaget J. (1995). Seis estudios de psicología. Colombia: Labor.
26. Pozo, J. (1997). Teorías Cognitivas del Aprendizaje. España: Ediciones Morata.
27. ROJAS, Ana R. y CORRAL, Roberto (1996). La tecnología educativa. Ibagué: Corporación Universitaria de Ibagué, 1996.
28. Schunk, D. (1997). Teorías del Aprendizaje. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
29. Torres G, et al (2004) Barrenación del tallo de amaranto por *Hypolixus truncatu-lus* (Coleoptera: Curculionidae) y *Amauromyza abnormalis* (Dip-tera: Agromyzidae). *Acta Zool. Mex.* 20:131-140
30. Ventura E. J. Notas sobre la reforma educativa de 1968 en. *Revista de humanidades y Ciencias Sociales.* (2011). Págs. 113-135. San Salvador: Imprenta Nacional.
31. Woolfolk, A. (1996). Psicología Educativa. México: Prentice-Hall Internacional.

FUENTES DE CONSULTA DIGITAL

1. Campistrous, Pérez, L y Rizo Cabrera, C. 1998: Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. Recuperado de: https://www.ecured.cu/Resolución_de_Problemas_Matemáticos (consultado 20/06/2017).
2. Chrobak, R. (s/f). La Meta cognición y las herramientas didácticas. Recuperado en: www.unrc.edu.ar (consultado 19/08/2017).
3. Favieri, A. (s.f.). La taxonomía de Bloom y las habilidade smatemáticas en Transformación Conforme. Recuperado (28/092017) http://www.academia.edu/9759753/La_taxonomía_de_Bloom_y_las_habilidades_matemáticas_en_Transformaci

ón_Conforme.

4. Flannery, D. (Año). Piaget y Vigotsky, en el Paradigma de la Psicología Cognitiva. Recuperado en: <http://materias.fi.uba.ar/6807/> (17/02/2017).
5. Santamaría S. Teorías de Piaget. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos16/teorias-piaget/teorias-piaget.shtml>.
6. Un futuro asegurado: por qué los matemáticos siempre tienen trabajo. 31 de octubre de 2015. Recuperado de: <http://www.infobae.com/2015/10/31/1766400-un-futuro-asegurado-que-los-matematicos-siempre-tienen-trabajo/> (consultado 20/06/2017).
7. MINED 2014. Gobierno Abierto [https://192.0.2.1/login.html?Redirect=publica.gobiernoabierto.gob.sv/intitutions/ministerio-de-educacion/information_standards/presupue sto-actual](https://192.0.2.1/login.html?Redirect=publica.gobiernoabierto.gob.sv/intitutions/ministerio-de-educacion/information_standards/presupue%20sto-actual) (consultado 5/06/2017).
8. MINED 2012 .Transparencia activa. Recuperado de: <http://www.transparenciaactiva.gob.sv/mas-de-80-mil-estudiantes-participaron-en-la-paes> (consultado 5/06/2017).
9. MINED 2013 .Transparencia activa. Recuperado <http://www.transparenciaactiva.gob.sv/nota-promedio-de-la-paes-es-de-5-20> (consultado 5/06/2017).
10. MINED 2013 <https://www.mined.gob.sv/paes/> 2016/Boletines PAES 2015/Boletín (consultado 5/06/2017).
11. MINED 2016. Resultados de la Paes. <https://www.mined.gob.sv/paes/2016/boletines> (consultado 5/06/2017).
12. MINED 2012. Resultados de la Paes https://www.mined.gob.sv/jdownloads/Informes/resultados_paes_2012_resumido.

ANEXOS

UNIVERSIDAD DE ELSALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE PLANES ESPECIALES



Encuesta a docentes de la asignatura de matemática del Sistema Integrado de
San Sebastián Salitrillo durante el año 2017

1) ¿De qué especialidad es su grado académico de profesorado?

2) Mencione 3 aspectos que toma en cuenta antes de planificar un contenido:

3) ¿Considera que siempre alcanza los indicadores de logro en los contenidos desarrollados? Si ____ No ____ A veces ____ Explique:

4) ¿A qué tipo de metodología le apuesta usted para el alcance de los objetivos de aprendizaje? ¿Por qué?

5) Marque los siguientes materiales didácticos si los ha utilizado en el desarrollo de los contenidos durante el último año vez:

Criba de Eratóstenes __ Regletas de Crucinier __ Algeblocks __ Politable __
Tangram __ GeoGebra __ Ninguno __

6) ¿Ha utilizado herramientas audiovisuales en los últimos 2 meses para el desarrollo de los contenidos de estudio: Si ____ No ____

7) ¿Considera usted que tiene incidencia su journalización en el desarrollo curricular de la asignatura?: Si ____ No ____ Explique ¿Por qué?

8) Mencione 3 problemas de aprendizaje (si los hubiere) por parte de los estudiante

9) A partir de los problemas mencionados en la pregunta anterior, ¿Qué adecuaciones curriculares realiza ud en sus cartas didácticas? ¿Con qué frecuencia?

10) ¿Conoce usted el enfoque de la asignatura de matemáticas? Sí ___ No__ ¿Cuál es?

11) ¿Considera que el enfoque de la asignatura ayuda al alcance de las competencias?

12) ¿Qué tan a menudo asiste a capacitaciones con el fin de actualizar y mejorar los procedimientos pedagógicos?

13) ¿Considera que al finalizar el año lectivo se alcanza el objetivo de la asignatura de los planes de estudio de las 9 unidades desarrolladas?

14) ¿Qué opinión le haría al proceso de formación docente del país?

UNIVERSIDAD DE ELSALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE PLANES ESPECIALES



Lista de cotejo según lo observado de los docentes de la asignatura de matemática del Sistema Integrado de San Sebastián Salitrillo durante el año 2017.

- 1) Especialidad es el grado académico del profesor
Matemática___ Lenguaje___ Sociales___ Ciencias___ Inglés___ Otros___
- 2) El profesor cuenta con planificaciones de contenidos Sí___ No___. (Al no utilizar) Su guía de clases es: Libro de texto ___ Programa de Estudio ___ Fotocopias ___ Diapositivas ___ Nada ___ Otros ___
- 3) Al observar las planificaciones (Si las utiliza) ¿Toma en cuenta los indicadores de logro en los contenidos desarrollados? Si ___ No ___ A veces ___
- 4) ¿Qué tipo de metodología se observa para el alcance de los objetivos de aprendizaje?
¿Por qué?

- 5) Describa los materiales didácticos que con mayor frecuencia trabajan los alumnos:
Libros ___ Carteles ___ Papel ___ Rompecabezas ___ Juegos ___ Otros ___
- 6) Menciona al menos 3 herramientas audiovisuales que haya utilizado en los últimos 6 meses para el desarrollo de los contenidos de estudio:
Videos ___ Diapositivas ___ Programas matemáticos ___ Grabadora ___ Otros ___
- 7) ¿Cuenta el profesor con jornalización en el desarrollo curricular de la asignatura?:
Si___ No ___
- 8) Mencione los problemas de aprendizaje (si los hubiere) por parte de los estudiantes:
Falta de concentración ___ Poca asimilación ___ Desmotivación ___ Interferencia ___
Ambiente inadecuado ___
- 9) A partir de los problemas mencionados en la pregunta anterior, las adecuaciones curriculares que muestran cartas didácticas y la frecuencia al hacerlas son:

Cambio de estrategia ___ Nuevo algoritmo ___ Juego didáctico ___ Clase personalizada ___ Cambio de ambiente ___

Siempre ___ Nunca ___ A veces ___ Ocasionalmente ___ Regularmente ___

10) ¿De qué manera motiva a sus alumnos?

Charlas ___ Retos ___ Juegos lúdicos ___ Clases personalizadas ___ Asistencia psicológica ___ Clase innovadora ___ Otros ___

11) Frecuencia con que lo hace

Siempre ___ Nunca ___ A veces ___ Ocasionalmente ___ Regularmente ___

12) Toma en cuenta el profesor el enfoque de la asignatura de matemáticas

Sí ___ No ___. Su dominio del enfoque es:

Excelente ___ Muy bueno ___ Bueno ___ Regular ___ Malo ___ Malísimo ___

13) Pone en práctica conocimientos adquiridos en capacitaciones con el fin de mejorar los procedimientos pedagógicos Sí ___ No ___ A veces ___

14) Se observa en el alumnado el alcance del objetivo de la asignatura de los planes de estudio de las 9 unidades desarrolladas

En todos ___ En muchos ___ La mitad ___ Pocos ___ Algunos ___ Ninguno ___

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE.
DEPARTAMENTO DE PLANES ESPECIALES.



PRUEBA DE APTITUDES Y CONOCIMIENTOS
PARA NOVENO GRADO DE TERCER CICLO

Centro Escolar: _____

Indicaciones: Aplicando tus conocimientos previos de 7° y 8° grados, resuelve los siguientes problemas. Luego, subraya la respuesta correcta.

1. En una empresa hay 84 personas. Se forman muchos grupos de trabajo exactamente de exactamente 7 integrantes. Si en todos los grupos hay más mujeres que hombres, cuál de las siguientes situaciones no puede suceder: (Ar-RM)
 - a) Hay 20 hombres
 - b) Hay menos de 55 mujeres
 - c) Hay más de 36 hombres
 - d) Hay 48 mujeres
2. Si $x^2 = 5$, ¿A qué es igual x^6 ? (Al-RM)
 - a) 15
 - b) 25
 - c) 75
 - d) 125
3. Una piscina rectangular mide 50 metros de largo por 10 de ancho y tiene 2 metros de altura. Si se desea ocupar la piscina para una fiesta infantil y llenarla de globos en lugar de agua, ¿Cuántos globos como máximo cabrían si en 1 metro cúbico caben 5 globos? (GRM)
 - a) 500 globos
 - b) 1000 globos
 - c) 5000 globos
 - d) 10000 globos
4. Dos consolas de videojuegos cuestan \$130. ¿Cuánto costará comprar 5 consolas de videojuegos al mismo precio? (ArME)
 - a) \$260
 - b) \$325
 - c) \$650
 - d) \$475

5. Se tiene un terreno cuadrado de lado 25 metros que será utilizado para sembrar maíz. Si únicamente no se podrá trabajar en una de las esquinas donde hay un pozo cuadrado de 5 metros de lado, ¿Qué área disponible hay para sembrar maíz? (Al-ME)
- 600 metros cuadrados
 - 125 metros cuadrados
 - 625 metros cuadrados
 - 525 metros cuadrados
6. Un edificio de 8 metros de altura está en llamas. Si hay una persona en la azotea y para salvarla se utilizará una escalera apoyada a 6 metros de la base del edificio; ¿Cuánto debe medir la escalera para alcanzar la azotea? (GME)
- 8 metros
 - 9 metros
 - 10 metros
 - 11 metros
7. ¿Cuál de los siguientes conjuntos de números representan los enteros positivos e impares? (ArLM)
- $N + 1$
 - $Z + 1$
 - $2N + 1$
 - $2Z + 1$
8. Sea x y y dos números cualesquiera, la suma por la diferencia de ellos es: (AllM)
- $(x + y)(x + y)$
 - $(x - y)(x - y)$
 - $(x + y)(x - y)$
 - $(x - y)(y - x)$
9. Un auditorium es 2 veces más ancho que alto, pero, también es 5 veces más largo que ancho, ¿Cuál de las siguientes expresiones representa el volumen de dicho auditorium? (GLM)
- $V = 10x$
 - $V = x(2x)(5x)$
 - $V = 7x$
 - $V = x(2x)(10x)$
10. Cada 11 días baño a mi mascota, si hoy es domingo y bañé a mi mascota; ¿Dentro de cuántos días volveré a bañarla un día domingo? (ArRM)
- 55 días
 - 64 días

- c) 77 días
- d) 82 días

11. Si $x^3 + 30$ es **94**, ¿A cuánto es igual $\sqrt{x^3 + 36}$? (AIRM)

- a) 9
- b) 10
- c) 11
- d) 12

12. Si se tiene dos triángulos cualesquiera exactamente iguales, ¿Qué figura con seguridad se puede formar con ambos? (GRM)

- a) Cuadrado
- b) Rombo
- c) Triángulo
- d) Rectángulo

13. Un negocio compra 3 camisas por \$10 y luego vende 5 camisas por \$20, ¿Cuántas camisas debe vender para sacar una ganancia de \$150? (ArME)

- a) 225 camisas
- b) 150 camisas
- c) 200 camisas
- d) 175 camisas

14. Un padre le hereda a sus 3 hijos toda su fortuna de la siguiente manera: al menor le dio una parte desconocida, al mediano le dio el doble de lo que le dio al menor, y al mayor le dio el cuádruple de lo que dio al mediano, si su fortuna era de €100100, cuánto recibió el hermano menor? (AlME)

- a) €9100
- b) €18200
- c) €14300
- d) €7700

15. Un terreno circular de 5 metros de radio se va a cercar con 4 hileras de alambre con púas, ¿Cuántos metros de alambre se necesitan para cercar el terreno? (GME)

- a) 15.70 metros
- b) 62.83 metros
- c) 12.56 metros
- d) 28.27 metros

16. Un juego de sala tiene una oferta de un 15% para los sillones y 20% para los cojines.

Si el juego cuesta normalmente \$450 valorados en \$420 de los sillones y \$30 de los cojines. Si se compra ahora el juego de mesas con dicha oferta, ¿Cuánto cuesta en total el juego de sala?

- a) \$376
- b) \$381
- c) \$392
- d) \$408

17. Para la siguiente situación “el triple de la edad que tendré en 7 años”, ¿Cuál de los siguientes planteamientos algebraicos corresponde a dicha situación? (AIBM)

- a) $3x + 7$
- b) $3(x - 7)$
- c) $3x - 7$
- d) $3(x + 7)$

18. Sea A el área y h la altura de una figura, ¿Cuál expresión representa el volumen de cualquier poliedro construido a partir de un polígono?

- a) $V = A + h$
- b) $V = A - h$
- c) $V = A \times h$
- d) $V = A / h$