



ESCUELA DE POSGRADO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Modelo didáctico basado en situaciones problemáticas y el desarrollo de capacidades matemáticas en los Estudiantes de Educación Secundaria, en La región Lambayeque

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
DOCTOR EN EDUCACIÓN**

AUTOR:

Mg. Nimia Mondragón Carhualloclo

ASESOR:

Dr. Juan Pablo Moreno Muro

SECCIÓN:

Educación e Idiomas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones pedagógicas

PERÚ – 2018

PÁGINA DE JURADO

Dr. Felix Diaz Tamay
Presidente

Dr. Pedro Soplauco Montalvo
Secretario

Dr. Juan Pablo Moreno Muro
Vocal

DEDICATORIA

“A mis queridos padres: José Santos y Genara, quienes se preocuparon por enseñarme el amor al estudio”

“A la memoria de mi Tía Alodia Mondragón, quien me enseñaron que es posible la vida sin odio y que apoyándose unos a otros se consigue el objetivo”

A mí familia: César, Diana, Cielo, Nelly y Frey por estar siempre presentes acompañándome para poder realizarme profesionalmente.

Nimia

AGRADECIMIENTO

A César Julio, quien me brinda su apoyo incondicional e hizo posible mi sueño de seguir avanzando.

A mis Hijas: Diana y Cielo, por su apoyo y comprensión para ver cristalizado mi sueño de Doctora.

A la Sra. Genara, mi madre, gran colaboradora y a mi padre José Santos que está que está junto a Dios y en el aire que respiro, por llenar mi vida de alegría y ser la razón ejemplar para seguir adelante sin rendirme.

A mis compañer@s de trabajo y de estudios, que me estiman y me brindan su apoyo sincero. En todo momento llenan mi vida de gran alegría

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Nimia Mondragón Carhualloclo, egresado (a) del Programa de Doctorado (x) En Educación de la Universidad César Vallejo SAC. Chiclayo, identificado con DNI N° 16671571

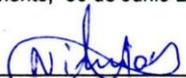
DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor (a) de la tesis titulada: MODELO DIDÁCTICO BASADO EN SITUACIONES PROBLEMÁTICAS Y EL DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE.
2. La misma que presento para optar el grado de: Doctorado en Educación.
3. La tesis presentada es auténtica, siguiendo un adecuado proceso de investigación, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
4. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
5. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
6. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Así mismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse algún tipo de falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo S.A.C. Chiclayo; por lo que, LA UNIVERSIDAD podrá suspender el grado y denunciar tal hecho ante las autoridades competentes, ello conforme a la Ley 27444 del Procedimiento Administrativo General.

Pimente, 30 de Junio 2018


Nimia Mondragón Carhualloclo
DNI: 16671571



SOLO SE LEGALIZA LAS FIRMA(S) SIN ASUMIR RESPONSABILIDAD SOBRE EL CONTENIDO DEL DOCUMENTO (ARTICULO 108 DECRETO LEGISLATIVO Nº 1048)

CERTIFICO: QUE LA FIRMA QUE ANTECEDE CORRESPONDE A: NIMIA MONDRAGON CARHUALLOCCLO

IDENTIFICADO CON: DNI N° 16671571

CHICLAYO, 30 DE JUNIO DEL 2018



CÉSAR ENRIQUE DELGADO PÉREZ
ABOGADO - NOTARIO DE CHICLAYO

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Dando cumplimiento a las normas del Reglamento de elaboración y sustentación de Tesis de la escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, para elaborar la tesis de Doctorado en Educación, presento el trabajo de investigación denominado: MODELO DIDÁCTICO BASADO EN SITUACIONES PROBLEMÁTICAS Y EL DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, lo cual constituye un interesante aporte a la educación cuya finalidad es desarrollar las competencias matemáticas y mejorar el desempeño docente en el aula.

La presente investigación tiene asidero puesto que responde a un pedido social, el desarrollo de capacidades; de igual manera presenta aportes teóricos, metodológicos y prácticos.

La investigación desarrollada presenta información sobre situaciones problemáticas y el desarrollo de capacidades en los estudiantes; así como un nuevo modelo didáctico basado en situaciones problemáticas, para mejorar el desarrollo de competencias matemáticas que complementen el desarrollo integral de los estudiantes y sean capaces de resolver problemas de su realidad cotidiana.

La importancia de este estudio está basada en la aplicación de dos cuestionarios, uno dirigido a los estudiantes porque ha permitido rescatar información sobre el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes, y el otro dirigido a los docentes para obtener información si vienen aplicando en su práctica pedagógica problemas relacionados con situaciones problemáticas contextuales.

Las informaciones obtenidas permitieron elaborar un modelo didáctico basado en situaciones problemáticas con la finalidad de incrementar la creatividad y el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes de educación secundaria, con posiciones críticas y autónomas.

INDICE

PÁGINA DE JURADO	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE	vii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1 Realidad problemática.....	12
1.2 Trabajos previos.....	15
1.3 Teorías relacionadas al tema	22
1.3.1 Modelos de enseñanza de la matemática.....	26
1.3.1.1 El modelo tradicional en la enseñanza de la matemática	26
1.3.1.2 El modelo constructivista en la enseñanza de la matemática	27
1.3.1.3 Modelos de Diseño Instruccional	29
1.4 Marco conceptual.....	32
1.5 Situación problemática	37
1.6 Formulación del problema.....	48
1.7 Justificación del estudio	48
1.8 Hipótesis	50
1.9 Objetivos	50
1.9.1 Objetivo general.....	50
1.9.2 Objetivos específicos.	50
II. METODOLOGÍA	51
2.1 Diseño de Investigación	52
2.2 Variables y operacionalización	53
2.3 Definición operacional de las variables	53
2.4 Indicadores, técnicas e instrumentos	55
2.5 Población y muestra.....	56
2.5.1 Población	56

2.5.2	Muestra.....	56
2.5.3	Tamaño de la muestra de docentes.....	56
2.5.4	Tamaño de la muestra de estudiantes.....	57
2.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	57
2.6.1	Técnicas.....	57
2.6.2	Instrumentos.....	57
III.	RESULTADOS.....	58
3.1	Presentación de los resultados.....	59
3.1.1	Coeficiente Alfa de Cronbach: Cuestionario N°01.....	59
3.1.2	Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes.....	59
3.1.3	Coeficiente Alfa de Cronbach: Cuestionario N°02.....	60
3.2	Resultados de la encuesta aplicada a docentes.....	61
IV.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	64
4.1	Discusión.....	65
	CONCLUSIONES.....	69
	RECOMENDACIONES.....	70
	REFERENCIAS.....	71
	ANEXOS.....	73
	Anexo 1: Ficha técnica de instrumento.....	74
	Anexo 2: Ficha de evaluación de expertos de la guía de entrevista aplicada a los estudiantes del nivel secundaria.....	89
	Anexo 3: Constancia de juicio de experto.....	95
	Anexo 4: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	110
	Anexo 5: Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	111

RESUMEN

El presente trabajo de investigación sistematiza en su contenido la propuesta de un Modelo Didáctico basado en situaciones problemáticas que contribuyen a mejorar el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundario, en la Región Lambayeque; considerando que los avances en el Perú respecto al desarrollo de capacidades y por ende a la resolución de problemas matemáticos no son satisfactorios, prueba de ello son los resultados de la Evaluación Censal Educativa a nivel nacional (ECE-2015), y las Evaluaciones PISA (Programa de Evaluación Internacional para estudiantes de secundaria).

Esta investigación se inició aplicando dos cuestionarios, uno dirigido a los estudiantes para conocer el avance del desarrollo de sus capacidades matemáticas, y el otro dirigido a los docentes para informarnos si utiliza situaciones problemáticas contextualizadas para facilitar el desarrollo de capacidades matemáticas.

Esta realidad preocupante se tradujo como un reto a partir del cual podrán elaborarse y realizarse investigaciones, que podrán ser validados y aplicados en diferentes contextos del estudio del conocimiento matemático, que tanto urge de innovadoras y novedosas propuestas para dar solución a una serie de problemas matemáticos del interés y necesidad concreta de la realidad cotidiana del estudiante.

La presente propuesta resulta muy relevante, ya que este modelo didáctico basado en situaciones problemáticas aporta al campo teórico un nuevo conocimiento en el aprendizaje matemático, al establecer como objetivo el desarrollo de las capacidades matemáticas a partir de situaciones problemáticas contextuales.

El presente trabajo de investigación propone un modelo didáctico que tiene como objetivo el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundario a partir de situaciones problemáticas contextualizadas.

Palabras clave: Modelo didáctico, situaciones problemáticas, capacidades matemáticas, competencias matemáticas, entre otras.

ABSTRACT

The present research work systematizes in its content the proposal of a Didactic Model based on problematic situations that contribute to improve the development of mathematical abilities in students of the secondary level, in the Lambayeque Region; considering that the advances in Peru regarding the development of skills and therefore the resolution of mathematical problems are not satisfactory, proof of this are the results of the National Census Education Evaluation (ECE-2015), and the PISA Evaluations (International Assessment Program for high school students).

This research was initiated by applying two questionnaires, one aimed at students to know the progress of the development of their mathematical abilities, and the other directed to teachers to inform us if they use contextualized problematic situations to facilitate the development of mathematical abilities.

This worrisome reality was translated as a challenge from which research can be elaborated and carried out, which can be validated and applied in different contexts of the study of mathematical knowledge, which urgently requires innovative and novel proposals to solve a series of mathematical problems of the interest and concrete need of the daily reality of the student.

The present proposal is very relevant, since this didactic model based on problematic situations contributes to the theoretical field a new knowledge in the mathematical learning, when establishing as objective the development of the mathematical capacities from contextual problematic situations.

This research work proposes a didactic model that aims to develop mathematical skills in secondary school students from contextualized problematic situations.

Key words: didactic model, problematic situations, mathematical abilities, mathematical competences, among others.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

A partir del año 2007, el Ministerio de Educación viene aplicando en las Instituciones educativas la evaluación censal de estudiantes de segundo grado de nivel Primaria, (ECE), con la finalidad de obtener información sobre los niveles de aprendizaje en comprensión lectora y matemática.

En el año 2015 esta evaluación se aplicó por primera vez a los estudiantes de segundo grado de nivel secundario.

La región Tacna ocupó el primer lugar en ambos rubros, habiendo desplazado a la región de Moquegua tanto en comprensión lectora como en matemática. Si bien es cierto que ha habido un ligero avance con relación a años anteriores, en la región Lambayeque este avance no se evidencia, su promedio se mantiene aproximadamente constante. A nivel regional somos la penúltima región, ganándole solo a la región San Martín.

Los resultados de la evaluación matemática del año 2015, se han considerado como línea de base para comparar evaluaciones posteriores. Como los resultados han sido muy bajos, la Unidad de Medición de la Calidad (UMC), del Ministerio de Educación tuvo que incrementar los niveles de la evaluación, resultando ahora cuatro niveles. El nuevo nivel es denominado “Previo al Inicio”, formándose ahora los cuatro niveles de la siguiente manera: “Previo al inicio”, “Inicio”, “En proceso” y “Satisfactorio”.

Según los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes de Segundo Grado de Secundaria, (junio 2016), el promedio 9,5% en matemática corresponde al nivel Satisfactorio, 12,7% al nivel En proceso de lograrlo, 40,2% En inicio y 37,6% Previo al inicio.

La preocupación es mayor si se considera que el porcentaje de quienes no logran resolver problemas matemáticos en su Ciclo de estudios es del 90,5% y lo peor, el 77,8% no debería estar en el segundo grado de secundaria.

Respecto a la región Lambayeque los resultados son: 9,7% en el nivel Satisfactorio, 12,9% En proceso de lograrlo, 42,8% En inicio y 34,6% Previo al inicio. El porcentaje de quienes no logran resolver problemas matemáticos en su Ciclo de estudios es de 90,3% y el 79,4% ni siquiera debería estar en segundo de secundaria (MINEDU, 2015).

Una de las evaluaciones internacionales que nos permiten comparar la calidad educativa de nuestro país con otras regiones del mundo y con Latinoamérica, es la que aplica el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) de la OCDE, creado en 1997, representa un compromiso por parte de los gobiernos de los países de la OCDE para medir los resultados de los sistemas educativos sobre el rendimiento del alumnado, dentro de un marco común y acordado a nivel internacional, en la cual el Perú participa desde el año 2001 y ha venido ocupando los últimos lugares lo cual demuestra una deficiencia a nivel de conocimiento matemático básico en comparación con los países participantes. (Evaluación PISA 2015).

Las evaluaciones PISA se aplican cada 3 años y examinan el rendimiento de los estudiantes de 15 años en las áreas de matemática y comprensión lectora, asignaturas cuyos conocimientos demandan planificación, control y regulación por parte de los estudiantes que desean aprender.

Esta situación descrita líneas arriba ha motivado realizar la presente investigación, iniciándose con la aplicación de un diagnóstico a los estudiantes para conocer sus características relacionadas con el desarrollo de sus capacidades matemáticas, y por ende su desempeño cognitivo, con la finalidad de proponer un modelo innovador que contribuya a mejorar los resultados del proceso de aprendizaje de matemática en estudiantes de educación secundaria de la región Lambayeque.

Si bien es cierto que existen teorías o estudios de investigación sobre el desarrollo de capacidades, parece que no vienen dando los resultados esperados, porque no se aplican adecuadamente o se han orientado al análisis de factores externos o a describir estrategias aplicadas sin un diagnóstico previo o basadas en un marco teórico sin contexto, que oriente dichas propuestas hacia la mejora de la práctica pedagógica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.

De acuerdo a la problemática descrita, es necesario conocer las causas y sus efectos desde la práctica docente, es decir desde el mismo proceso de enseñanza aprendizaje a través de las estrategias didácticas, de técnicas y métodos empleados por los docentes del área de matemática. Por lo que se hace necesaria una investigación que nos ayude a explicar lo que está

ocurriendo con los aprendizajes del conocimiento matemático de la educación secundaria; por lo que esta realidad se ha tomado como referencia para plantear una propuesta que ayude al desarrollo de capacidades matemáticas.

Si consideramos que a través de la práctica educativa se logran aprendizajes, entonces el docente tiene que emplear problemas de la realidad vivencial del estudiante, problemas contextuales, estrategias didácticas pertinentes, previamente seleccionadas y actividades coherentes que motiven su interés y necesidad en la búsqueda de la solución de situaciones problemáticas concretas.

Es necesario estudiar y analizar esta situación problemática para conocer sus virtudes y defectos, así como su relación con otros factores que influyen en el logro de aprendizajes de los estudiantes de educación secundaria en el área de matemática. Este desafío ha suscrito el compromiso de un diseño de modelo didáctico basado en situaciones problemáticas para facilitar el desarrollo de capacidades matemáticas.

Muchas investigaciones se han producido en torno a cómo mejorar el bajo rendimiento en matemática, y lo único que han aportado son modificaciones desde programas de educación, planes de estudio y metodología. Siempre se ha ignorado la parte esencial del proceso de aprendizaje relacionada con la madurez emocional del estudiante y sus características personales, aspectos que son de gran utilidad para potenciar el aprendizaje de los estudiantes.

Por ello es necesario que la enseñanza aprendizaje de la matemática deba centrarse en el desarrollo de capacidades matemáticas para aproximar cada vez más y más el logro de competencias, alcanzando de esta manera un pensamiento crítico, autónomo, capaz de enfrentarse con éxito a los desafíos de una sociedad competente y exigente.

La investigación se desarrollará en diferentes instituciones educativas de la región Lambayeque seleccionadas aleatoriamente, donde cada una de ellas han tenido la misma probabilidad de integrar la muestra estudiada.

1.2 Trabajos previos

Con la finalidad de encontrar información relevante relacionada con nuestra investigación, hemos tomado en consideración analizar estudios de revistas especializadas, tesis a nivel local, nacional e internacional y resúmenes de investigaciones centradas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. También se ha encontrado teorías que servirán para fundamentar la elaboración y propuesta de un modelo didáctico, propósito de nuestra investigación.

A continuación, detallamos estos estudios.

A. A nivel nacional

Alegre y Flores, (2012), en su informe titulado Método Heurístico George Pólya para mejorar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de Educación Primaria; para optar el grado de Magister en la Universidad César Vallejo. Este estudio se desarrolló con una muestra de 23 estudiantes de la I.E. N° 88298 “Luis Alberto Sánchez” 2012. Dicho trabajo demostró el efecto positivo de la propuesta pedagógica en la mejora de la capacidad de resolución de problemas matemáticos. Al evaluar y analizar el desarrollo de problemas matemáticos, se arribó a las siguientes conclusiones: el nivel de la capacidad de resolución de problemas matemáticos es bajo, el desarrollo de resolución de problemas matemáticos fue significativo, alcanzando el nivel deseado en el grupo de post test entre mediana y alta capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Este estudio permitió comprender que la implementación de asignaturas que conlleven las operaciones del razonamiento lógico-matemático, servirá para valorar el papel formativo de las matemáticas sobre el pensamiento. Servirá igualmente, para resolver situaciones problemáticas en áreas diferentes, así como realizar investigaciones en las que los alumnos tengan que organizar y codificar información, seleccionar y comparar, determinada estrategia de solución.

Lázaro Silva (2012) en su tesis “Estrategias didácticas y aprendizaje de la matemática en el programa de estudios por experiencia laboral”, concluye

que en los resultados de rendimiento académico es determinante la aplicación de estrategias didácticas en el aprendizaje de la matemática. Su aporte consistió en determinar que la relación entre las estrategias didácticas y el proceso de aprendizaje de la matemática presentan un nivel muy alto de asociación entre ellas.

Dicha investigación nos ha parecido interesante porque llega a demostrar la relación cercana que existe entre las estrategias didácticas contextualizadas y el proceso de aprendizaje de las matemáticas, considerando que las estrategias didácticas son parte de la formación profesional docente.

Un antecedente se encontró en la Pontificia Universidad Católica del Perú, a través de la tesis para optar el título en licenciado en educación titulada “Los tipos de problemas que aplican los docentes y el desarrollo de las habilidades cognitivas para la resolución de problemas matemáticos en los niños del primer grado del C.E.1104- Magdalena del Mar” de Ada Gabriela García Ávalos, en una de sus conclusiones afirma que

Los docentes de primer grado tienen y transmiten la creencia de que lo más importante en la resolución de un problema es que los niños y niñas lleguen a la respuesta a través de la aplicación correcta de los algoritmos de adición y sustracción hasta con números de tres cifras restando importancia a los procesos mentales que se dan en los niños y niñas mientras resuelven problemas. (García, 2012, p.185).

En la Universidad San Ignacio de Loyola a través de la tesis para optar el título en maestro en educación titulada “Estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos según la percepción de estudiantes del cuarto grado de primaria de una Institución Educativa Pública - Ventanilla” de José Antonio Gutiérrez Cherres, concluye que:

Existe una relación entre las estrategias de enseñanza para activar y promover el enlace entre los conocimientos previos con la nueva información; y la capacidad de resolución de problemas matemáticos según la percepción de los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de una institución educativa pública de Ventanilla (Gutiérrez, 2012, p.63).

Aniceto y Espinoza (2014), en su informe denominado: Estrategia “MAJHO” para mejorar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del primer grado de primaria, para optar el grado de magister en la Universidad César Vallejo. Este estudio se desarrolló con una población muestra de 19 estudiantes del primer grado de educación primaria de la I.E.P. “Mi Mundo Feliz”, Nuevo Chimbote- 2014. Dicho trabajo demostró el efecto positivo de la propuesta pedagógica en la mejora de la capacidad de resolución de problemas tipo. Al evaluar y analizar la mejora de la capacidad de resolución de problemas tipo, se arribó a las siguientes conclusiones: se concluye del puntaje promedio obtenido por la variable dependiente en el Pos test (15), frente al pre test (11,79), lo cual hace una diferencia de 3,21 puntos a favor de la variable independiente, la aplicación de la estrategia “MAJHO” mejora la capacidad de resolución de problemas rompecabezas, en los estudiante del primer grado de Primaria de la IEP “Mi Mundo Feliz”, afirmación que se concluye del puntaje promedio obtenido por la variable dependiente en el Pos test (14), frente al pre test (11,47), lo cual hace una diferencia de 2.53 puntos a favor de la variable independiente.

Loli (2014), en su informe titulado: Programa didáctico “Matemática recreativa” para mejorar la capacidad de resolución de problemas en estudiantes de cuarto grado de primaria, para optar el grado de Magister en la Universidad nacional de Trujillo. Este estudio se desarrolló con una muestra de 16 estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la institución educativa N° 86040, Huaraz- 2014. Dicho trabajo demostró el efecto positivo de la propuesta pedagógica en la mejora de la matemática recreativa. Se arribó a las siguientes conclusiones: El nivel de desarrollo de la matemática recreativa es bajo en el pre test, en el post test demostró ser significativo con una ganancia pedagógica de 21% de logro porcentual.

Reyes (2014), en su informe denominado: Método Polya para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del 4° grado de educación primaria, para optar el grado de magister en la Universidad César Vallejo. Este estudio se desarrolló con una muestra de 28 estudiantes de una población de 54 alumnos del 4to. Grado de educación primaria de la institución educativa N°88036 Mariano Melgar, Chimbote-

2014. Dicho trabajo demostró el efecto positivo de la propuesta pedagógica en la mejora de resolución de problemas.

Al analizar con el grupo control y el diseño de investigación fue el de cuasi experimental, realizado con el grupo experimental y el grupo control con aplicación de un pre y post test, cuyas conclusiones fueron: el método Polya influye significativamente el nivel de la capacidad de resolución de problemas matemáticos, en su dimensión problemas tipo, obteniendo en el grupo experimental un mayor desarrollo, llegando a un 57.1% en el nivel de logro destacado, el método Polya influye significativamente el nivel de la capacidad de resolución de problemas matemáticos, en su dimensión problemas heurísticos, obteniendo en el grupo experimental un mayor desarrollo, llegando a un 50% en el nivel de logro proceso, el método Polya influye significativamente el nivel de la capacidad de resolución de problemas matemáticos, en su dimensión problemas derivados de proyectos,

B. A nivel internacional

Los estudios e investigaciones acerca de situaciones problemáticas, son pocos o escasos a partir de la segunda década del siglo xxi. En la primera década hubo con más notoriedad; algunos de ellos, los más relevantes que sirvieron de orientación a nuestro estudio son:

Diversos autores como, Miguel de Guzmán y los investigadores holandeses del instituto Freudenthal, mencionan algunas razones para considerar la importancia de las situaciones problemáticas, porque:

- Es lo mejor que podemos proporcionar a nuestros jóvenes: capacidad autónoma para resolver sus propios problemas.
- El mundo evoluciona muy rápidamente, los procesos efectivos de adaptación a los cambios de nuestra ciencia y de nuestra cultura, no se hacen obsoletos.
- El trabajo se puede hacer atrayente, divertido, satisfactorio, autorealizador y creativo. • Muchos de los hábitos que así se consolidan tienen un valor universal, no limitado al mundo de las matemáticas.
- Es aplicable a todas las edades.

- Se puede ver la importancia de distintos tópicos de las matemáticas, como por ejemplo la proporción y la pendiente de una línea y la manera como contribuye a que los alumnos entiendan cómo se emplean las matemáticas en la sociedad y en la vida cotidiana.
- Un buen contexto puede actuar como mediador entre el problema concreto y las matemáticas abstractas. En el proceso de resolución, el problema se transformará en un modelo que puede evolucionar desde un modelo de la situación a un modelo para todos los problemas que se asemejan desde el punto de vista matemático

Lagos (2006) desarrolló un proyecto relacionado con el estudiante, en su aprendizaje y en el proceso de construcción de conocimiento, caso que es más cercano al propósito de este proyecto, ya que uno de sus objetivos es: que por medio de la enseñanza de situaciones problemáticas, relacionadas con la realidad matemática, el estudiante elabore su propio pensamiento lógico, respecto a sus habilidades y capacidades creadoras.

López (2008) en su estudio de tipo correccional cuyo objetivo fue facilitar la resolución de problemas relacionadas con áreas de figuras planas. Realizó un diagnóstico sobre la manera en que el contenido matemático aparece en el contexto educativo, que consistió en la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico. Con una muestra de 35 estudiantes de tercer año de la disciplina matemática con características de habilidad para generar nuevas ideas y solucionar todo tipo de problemas y desafíos. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo Probabilístico. En donde concluyó que los docentes requieren de la orientación en el diseño y escogencia de estrategias pedagógicas para mejorar la comprensión lectora en la resolución de problemas matemáticos. Donde su principal recomendación fue orientar a los docentes a la aplicación de estrategias que favorezcan la resolución de problemas matemáticos, herramientas que mejoren la actitud hacia la matemática y por ende hacia el aprendizaje de la misma.

Para D'Amore, Godino y Fandiño (2008), el concepto de competencia es complejo y dinámico. Complejo, porque tiene en cuenta dos componentes interactuantes e inseparables, como expresiones no únicas de la

competencia: uso (de naturaleza exógena) y dominio (de naturaleza endógena), en la elaboración cognitiva, interpretativa y creativa de conocimientos matemáticos que relacionan contenidos diferentes. Dinámico, porque engloba no sólo conocimientos matemáticos, sino también factores metacognitivos, afectivos, de motivación y volición, y, en la mayoría de veces, es el resultado de conocimientos diversos interconectados. En este sentido, las bases cognitivas de las competencias matemáticas son necesariamente disciplinarias, siendo los contenidos matemáticos el vehículo mediador en su formación y desarrollo. Pero no existe una sola competencia matemática puramente disciplinaria, debido a que el carácter transversal de las competencias desborda la disciplina y la hace parte integral de la formación humana.

Las matemáticas son parte integrante de la cultura, son una actividad humana situada histórica, social y culturalmente, que se interesa y se ha interesado desde siempre por la solución de situaciones problemáticas, las cuales pueden referirse al mundo físico, social o al propio dominio de las matemáticas, en el cual los objetos matemáticos emergen y evolucionan progresivamente, en niveles mayores de complejidad y abstracción.

Las matemáticas constituyen un lenguaje simbólico, en el que se expresan las situaciones problemas estudiados y sus diversas soluciones construidas de manera colectiva en contextos sociohistóricos específicos. Los sistemas de símbolos elaborados y convenidos culturalmente, tienen una función comunicativa y un papel instrumental, una especie de mediador simbólico entre sujetos y objetos de conocimiento, que se modifican mutuamente y en particular a los propios sujetos que usan dichos símbolos como mediadores en la actividad matemática. — Las matemáticas constituyen un sistema conceptual, organizado desde una lógica socialmente compartida, convenida culturalmente en su uso y desarrollos. Su aprendizaje es, por tanto, una construcción social de significados, asociada a la experiencia tanto individual como colectiva (Godino y Batanero, 1996, p.58).

Lo prioritario es la relación del sujeto con el saber; por eso debe tenerse en cuenta: la historia, la génesis y la práctica de la matemática; el ser (lo ontológico) y el conocer (lo epistemológico).

El conocimiento matemático es falible y provisional, como todo conocimiento. Por ello, más que de verdades, se habla de un conocimiento construido socialmente y situado cultural e históricamente.

El profesor de matemáticas ha de desarrollar competencias en el conocimiento de la ciencia matemática, en tanto saber en juego. Igualmente, desarrollar su competencia didáctica para hacer las matemáticas enseñables, haciendo uso social y eficiente de dicha competencia.

El desarrollo del saber es un hecho individual, pero compartido socialmente. Su fase central y última es la comunicación social y cultural del mismo desde las prácticas de enseñanza.

En todos los niveles de la enseñanza de las matemáticas hay dos elementos esenciales, absolutamente complementarios, que deben estar presentes: competencia en el saber matemático y competencia en didáctica de las matemáticas.

Polya (1945) establece que la resolución de problemas es una característica esencial que distingue a la naturaleza humana y cataloga al hombre como "el animal que resuelve problemas". Siendo un matemático productivo, se preocupó por el mal desempeño de sus estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, particularmente al resolver problemas. Creía que era posible llevar al salón de clases su experiencia como matemático cuando se encontraba resolviendo problemas y, de esta manera, ayudar a los estudiantes (Santos, 2007). Analizó los diálogos que regularmente realizaba consigo mismo, cuando se encontraba inmerso en el proceso de solución y sistematizó un método que puede ser útil a los estudiantes al resolver problemas.

Schoenfeld (1985) profundiza y complementa el trabajo de Polya; incorpora y justifica la dimensión cognitiva en el proceso de resolución de problemas. Llama metacognitivos a los procesos de reflexión que están asociados a las acciones mentales de monitoreo y control que actúan implícita y

continuamente mientras se resuelven problemas; es una habilidad que se va desarrollando y ayuda a identificar desviaciones y contradicciones que se cometen en el camino de solución. Para Schoenfeld, las indicaciones que permiten avanzar en el método propuesto por Polya equivalen a hacer un inventario de lo que el estudiante sabe y de la manera en la que adquirió los conocimientos.

Además, Schoenfeld considera que, para entender el proceso llevado a cabo por quienes resuelven problemas matemáticos e incidir en la instrucción, es necesario considerar la disciplina, la dinámica del salón de clases y el aprendizaje junto con el proceso de pensar, es decir, se necesita incorporar el conocimiento de los matemáticos, profesores de matemáticas, educadores y especialistas de las ciencias cognitivas.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Tomamos como referencia algunas investigaciones que tienen cierta relación o conexión con el problema de investigación, con el propósito de fortalecer nuestro fundamento teórico.

En la obra *Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica*, Gascón, J (2016) afirma que los aportes están basados en el principio de que la actividad matemática escolar se modeliza a partir de la noción de “situación fundamental” y es también con ayuda de que dicha noción en cada caso, se define aprender un conocimiento matemático.

En su obra *Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas*, Brousseau, G (1999) nos habla de una didáctica específica para el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en los estudiantes. Este estudio nos ha permitido clarificar la estructura de nuestro modelo, el cual debe ser adecuado a la realidad educativa de nuestros estudiantes y debe ser coherente con sus características.

En los estudios de Ausubel, D (1978) se afirma que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se va a relacionar con la nueva información. Nos dice que un aprendizaje es significativo cuando los contenidos se relacionan de modo que no esté al pie de la letra con lo que el

estudiante ya conoce. También señala que, en el proceso de aprendizaje, el docente propone un material con significado lógico y psicológico y que será el estudiante quien decida de acuerdo a la utilidad de la nueva información con la cual interactuará su estructura cognitiva.

Este estudio nos ha permitido comprender que la nueva información se adaptará y se acomodará logrando el equilibrio o nuevo aprendizaje, en función de la estructura cognitiva.

Jean Piaget en su teoría cognitiva, afirma que cada vez que se presenta una situación nueva, se genera un desequilibrio denominado conflicto cognitivo, y que requiere una solución, la cual se relaciona con sus saberes previos, para producirse un nuevo aprendizaje. De esta manera es importante que sus saberes previos estén relacionados con experiencias de su propio contexto por lo que es necesario el empleo de estrategias contextualizadas para el aprendizaje de la matemática. Este análisis proporcionó fundamentos a esta investigación cuando sostiene que un aprendizaje es significativo si la información nueva está relacionada con lo que el estudiante ya conoce, y que ha sido favorecida por la disposición para aprender, por la calidad de los materiales, los contenidos de aprendizaje y por la aplicación para su vida diaria. De esta manera el empleo de situaciones significativas o problemáticas contextualizadas, objeto de nuestra investigación, es importante para lograr el aprendizaje significativo por qué va a relacionar los nuevos conocimientos con las experiencias más importantes que el estudiante ya conoce.

En los estudios de Vygotsky (1979) dice que el entorno social tiene influencia en la cognición a través de los objetos culturales y su lenguaje e instituciones sociales. El cambio cognoscitivo se da al utilizar los instrumentos culturales en sus interrelaciones sociales y de internalizarlas y transformarlas mentalmente.

A partir de una situación contextualizada los estudiantes son más conscientes del problema y de analizar sus propios errores, por lo que el aprendizaje se inicia teniendo un carácter contextual de índole socio cultural, por lo cual los niños se introducen en la vida intelectual con aquellos que se rodean.

Esto es la importancia que comprende el estudio de Vygotsky (1979) para nuestra investigación al referirse al empleo de situaciones significativas o

problemáticas contextualizadas que permitirán a los estudiantes darle importancia al contexto cultural y social y aprender matemática a partir de situaciones configuradas en su entorno real.

Para Bruner (1991) el aprendizaje no debe ser una memorización mecánica de información o de procedimientos, sino que debe llevar al estudiante al desarrollo de sus capacidades para resolver problemas y pensar en las situaciones a las que se enfrenta en la vida cotidiana.

Resulta importante para nuestro estudio porque el empleo de situaciones significativas o problemáticas contextualizadas debe conducir al estudiante a desarrollar sus capacidades matemáticas para resolver problemas de su contexto, y desempeñarse con eficiencia en su vida cotidiana, a la vez que son inducidos en la actividad misma y comprendan que haciendo se aprende.

De acuerdo a lo señalado por González (1997):

Bruner creó una teoría que describe las actividades mentales que el individuo lleva en cada etapa de su desarrollo intelectual. Por lo tanto, el aprendizaje consiste en la reorganización de ideas previamente conocidas, en donde los alumnos mediante manipulaciones de juegos, seriaciones, ordenaciones y otros materiales instruccionales le permitan lograr un apareamiento de ideas, el mismo, se desarrolla progresivamente a través de tres etapas: enativo, icónico y simbólico. (p. 33).

Lo enativo o concreto, permite al alumno manipular materiales y jugar con ellos, tratando de unirlos o agruparlos, esta es una etapa de reconocimiento, en este nivel existe una conexión entre la respuesta y los estímulos que la provocan. Lo icónico, hace que él trate con imágenes mentales de los objetos, ayudándolo a elaborar estructuras mentales adecuándolas al medio ambiente. En lo simbólico, éste no manipula los objetos, ni elabora imágenes mentales, sino que usa símbolos o palabras para representarlas, esto le permite ir más lejos de la intuición y de la adaptación empírica haciéndolo más analítico y lógico.

Cuando el alumno ha pasado por estas tres etapas (enativo, icónico y simbólico), se puede decir, que está en condiciones de manejar varias variables al mismo tiempo y tiene más capacidad de prestar atención a una diversidad de demandas, de allí, que la teoría de Bruner, se basa en el aprendizaje por

descubrimiento. Esta teoría plantea, una meta digna para la enseñanza de la Matemática, es decir, el diseño de una enseñanza que presenta las estructuras básicas de esta asignatura de forma sencilla, teniendo en cuenta las capacidades cognitivas de los alumnos.

Asimismo, hemos considerado estudios relacionados con nuestra investigación, por su aporte teórico y metodológico. A continuación, hacemos mención:

Quintero, J. (2002) sobre Diseño de estrategias instruccionales dirigidas a la enseñanza de la matemática.

Orton, A. (2003) sobre Didácticas de la Matemáticas

Parcerisa, A. (2006) sobre Materiales curriculares

Polya, G. (1990) Cómo plantear y resolver problemas.

Díaz, F. y Hernández, G. (1999) sobre Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.

Elosúa de Juan, (2000) sobre Procesos de la comprensión, memoria y aprendizaje de texto.

Huerta, M. (2002) sobre Enseñar a aprender significativamente

Monereo, C. (1990) sobre Las estrategias de aprendizaje en la educación formal.

Moreira, M. (2000) sobre Aprendizaje significativo.

Bernardo, J. (2004) sobre Una didáctica para hoy

Burón, J. (1999) sobre Enseñar a aprender.

Carranza, C. (1999) sobre Matemática 1

Carín, A. y Sund, R. (1995) sobre La enseñanza de la ciencia por el descubrimiento

Chacón, C. (2000) sobre Estrategias didácticas.

1.3.1 Modelos de enseñanza de la matemática

1.3.1.1 El modelo tradicional en la enseñanza de la matemática

Prevaleció en el currículo escolar durante la década de los sesentas y entrada la década de los setentas. Dentro de este modelo se agrupan las tendencias, que poniendo el acento en los conocimientos acabados y cristalizados en las "teorías" consideran la resolución de problemas como un aspecto secundario dentro del proceso didáctico. La actividad matemática se pone entre paréntesis y sólo se toma en consideración el fruto final de esta actividad, en particular se ignoran las tareas dirigidas a elaborar estrategias de resolución de problemas y, por tanto, los problemas tienden a ser segmentados y descompuestos en ejercicios rutinarios. Es decir, los problemas o "ejercicios" están absolutamente determinados a priori por la teoría a la que sirven.

El modelo Tradicional, va de un extremo a otro. Por un lado, es demasiado formal; abandona la geometría, el pensamiento geométrico pasa por un profundo desprecio. Con la idea de ir tras los fundamentos de la matemática se puso énfasis en la teoría de conjuntos y la búsqueda de rigor lógico. Bajo esta escuela se fomentó la presentación de los temas matemáticos en forma tensa, rigurosa, desprovisto de motivación alguna y en algunos casos tan cuidadosamente pulido que resultará casi ininteligible. Mientras que, por otro lado, incurrió en un excesivo instrumentalismo. Dicha visión instrumentalista, se manifiesta a principios de los setentas, en contraposición al desprecio o la poca importancia dado por el formalismo lógico.

Primordialmente, el aspecto instrumentalista plantea solamente aquellos ejercicios que sirven para llegar a dominar los procesos algorítmicos. Surgiendo una apología por el dominio de las técnicas especialmente de las algorítmicas que son las más visibles, como objetivo último del proceso de aprendizaje. Parte de ciertas técnicas, excluye las estrategias no algorítmicas, y plantea solamente aquellos ejercicios que sirven para llegar a dominarlas. El énfasis tan exclusivo en las técnicas simples hace olvidar otras características de los problemas, que son aquellos cuya dificultad principal consiste en elegir las opciones

adecuadas para plantear estrategias de resolución de un repertorio amplio de problemas.

De acuerdo con Josep Gascón (1994), los aspectos formales e instrumentalistas constituyen el Modelo Tradicional en la enseñanza de la matemática, los cuales “comparten además una concepción psicológica ingenua del proceso 90 didáctico, que tiene en el conductismo su referencia más clara, y que considera al alumno como una caja vacía que debe llenarse a lo largo de un proceso gradual... o bien como un autómatas que mejora el dominio de las técnicas mediante la simple repetición”.

1.3.1.2 El modelo constructivista en la enseñanza de la matemática

Si algo comienza a estar claro hoy, precisamente, es la necesidad de romper con la idea ingenua, pero extraordinariamente extendida, de que enseñar es “fácil”, “cuestión de personalidad”, “de sentido común”, “de encontrar la receta adecuada”. Debemos terminar con esa práctica pedagógica de la mera transmisión, que concibe la enseñanza de la matemática como un producto ya elaborado que debe ser trasladado al estudiante mediante un discurso que “cure su ignorancia”.

La renovación de la enseñanza matemática no puede ser cuestión de simples retoques, sino que exige nuevas características y se enfrenta con las dificultades de un nuevo modelo. Si bien, tras varias décadas de esfuerzos innovadores no se ha producido una renovación efectiva de la enseñanza de la matemática, ello puede ser atribuido, precisamente a la falta de comprensión de la coherencia global de los diferentes modelos propuestos y, a la ausencia de un nuevo modelo capaz de dar respuesta a las dificultades encontradas.

Ante el problema central de la enseñanza de la matemática de proveer de una teoría que facilite la intervención en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática, los investigadores matemáticos ven con buenos ojos el constructivismo como una propuesta alterna. El Modelo Constructivista hoy en día está jugando el papel integrador, tanto de las

investigaciones en los diferentes aspectos de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, como de las aportaciones procedentes del campo de la sociología, la epistemología y la psicología del aprendizaje.

De este modo, las propuestas constructivistas se han convertido en el eje de una transformación fundamental de la enseñanza de la matemática. Los investigadores toman el constructivismo como un marco teórico que guía el desarrollo de las actividades instruccionales que, facilitan al alumno una construcción progresiva de conceptos y procedimientos matemáticos cada vez más abstractos. Sin embargo, no hay unificación de lo que significa el constructivismo en la enseñanza de la matemática. Las raíces ambiguas del constructivismo se encuentran en la filosofía, la sociología y en la psicología.

Según Paul Ernest (1992) se distinguen dos tipos de constructivismo. El Constructivismo Radical, el cual tiene como fundamento la Teoría Piagetiana de la mente y el Constructivismo Social el cual tiene como base la Teoría Vigotskiana de la formación social de la mente.

Kilpatrick (1987) sostiene que el constructivismo radical y el constructivismo social tienen en común:

1. El conocimiento es construido por el que conoce; no se puede recibir pasivamente del entorno.
2. El proceso de conocer es una acción de adaptación del sujeto al mundo de su propia experiencia. Por lo tanto, no es posible descubrir un mundo independiente y preexistente afuera de la mente del que conoce.

El primer principio no es cuestionable. Es evidente que la bifurcación del constructivismo (en radical y social), surge del segundo principio y sus interpretaciones. Sobre todo, es obvio que lo primero que debemos abordar es, que se entiende por “proceso de adaptación al mundo de la experiencia”. Los constructivistas radicales son aquellos que aceptan ambos principios. Sin embargo, lo primero que tenemos que hacer es entender claramente la propuesta de cada uno de ellos.

1.3.1.3 Modelos de Diseño Instruccional

Las diferentes concepciones del Diseño Instruccional son expresadas a través de los Modelos de Diseño Instruccional que sirven de guía a los profesionales sistematizando el proceso de desarrollo de acciones formativas. Los modelos de diseño instruccional se fundamentan y planifican en la teoría de aprendizaje que se asumía en cada momento.

Los estudios e investigaciones acerca de situaciones problemáticas o enseñanza problémica, las propone desde un inicio el Ministerio de Educación Nacional de Colombia aún más en los lineamientos curriculares del área de matemáticas. “Se exige que se creen situaciones problemáticas en las que los alumnos puedan explorar problemas, plantear preguntas y reflexionar sobre modelos” Ministerio de Educación Nacional (1998, p.41)

Diversos autores como, Miguel de Guzmán y los investigadores holandeses del instituto Freudenthal, mencionan algunas razones para considerar la importancia de las situaciones problemáticas, porque:

- Es lo mejor que podemos proporcionar a nuestros jóvenes: capacidad autónoma para resolver sus propios problemas.
- El mundo evoluciona muy rápidamente, los procesos efectivos de adaptación a los cambios de nuestra ciencia y de nuestra cultura, no se hacen obsoletos.
- El trabajo se puede hacer atractivo, divertido, satisfactorio, autorealizador y creativo.
- Muchos de los hábitos que así se consolidan tienen un valor universal, no limitado al mundo de las matemáticas.
- Es aplicable a todas las edades.
- Se puede ver la importancia de distintos tópicos de las matemáticas, como por ejemplo la proporción y la pendiente de una línea y la manera como contribuye a que los alumnos entiendan cómo se emplean las matemáticas en la sociedad y en la vida cotidiana.
- Se acerca a los estudiantes a la historia, tanto de las matemáticas como de las demás disciplinas e incrementa su interés por ésta.

- Un buen contexto puede actuar como mediador entre el problema concreto y las matemáticas abstractas. En el proceso de resolución, el problema se transformará en un modelo que puede evolucionar desde un modelo de la situación a un modelo para todos los problemas que se asemejan desde el punto de vista matemático.

Con lo anterior, nos da la seguridad de la gran importancia de explorar las situaciones problemáticas, como estrategia para el desarrollo del pensamiento matemático, y para esto, se tomó como base o factor de comparación, los cinco procesos generales de la actividad matemática que se contemplan en los estándares básicos de competencia, ellos son:

- **Formulación, tratamiento y resolución de problemas:** Este proceso se presenta a lo largo de todas las actividades matemáticas, por tanto, al solucionar una situación problemática, se proporciona abordar experiencias cotidianas y por ende más significativas para los estudiantes. Donde textualmente este proceso suscita, por una situación problema, permite desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolver, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ello. Aún más, es productivo experimentar situaciones problema a los cuales les sobre o les falte información, para los que los estudiantes mismos tengan que formular las preguntas; concluyendo que, el análisis de situaciones problema suficientemente complejas y atractivas, en las que los estudiantes mismos inventen y formulen, es clave para el desarrollo del pensamiento matemático.
- **Modelación, proceso y fenómenos de la relación:** este proceso es una construcción o artefacto material o mental, un sistema. A veces, se define como “una estructura”, que puede usarse como referencia para lo que se trata de comprender; una imagen analógica que permite volver cercana y concreta una idea o un concepto para su apropiación y manejo.

Este proceso de modelación es un sistema para hacer producir nuevos conocimientos que se presentan por medio de símbolos aritméticos o

algebraicos, para poder desarrollar las situaciones problema, es decir, que en una situación problema, la modelación permite decidir qué variables y relaciones entre variables son importantes, lo que posibilita establecer predicciones, utilizar procedimientos numéricos, obtener resultados y verificar qué tan razonable son estos, respecto a las condiciones iniciales.

- Comunicación: la adquisición y dominio de los lenguajes propios de la matemática ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolización, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes comparan el significado de las palabras, frases y símbolos; este proceso no se sale del objetivo que busca al solucionar una situación problema, fomentando la relación entre las formas de expresión de una conjetura. Las distintas formas de expresión y comunicación, con las conjeturas y resultados matemáticos, no es una actividad matemática puramente mental, sino que se configura de manera constitutiva de la comprensión de las matemáticas.
- Razonamiento: el desarrollo del razonamiento lógico empieza desde que el estudiante percibe regularidades y relaciones. Las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son procesos lógicos, potencian la capacidad de pensar y son divertidas. Es conveniente que las situaciones de aprendizaje propicien el razonamiento numérico y el razonamiento proporcionado en uso de gráficos; en esas situaciones pueden aprovecharse diversas ocasiones de reconocer y aplicar, tanto el razonamiento lógico inductivo, como el deductivo.
- La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos: este proceso implica comprender al estudiante en la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de rutina; también llamados “algorítmicos”. Este proceso ayuda al estudiante a que reflexione sobre cada procedimiento que realiza, para así

identificar rápidamente los patrones y regularidades que puede encontrar en una situación.

Ana Sofía Krygowska, acota igualmente a este respecto: “La resolución de problemas es la forma más eficaz, no sólo del desarrollo de la actividad matemática de los estudiantes, sino también del aprendizaje de los conocimientos, de las habilidades, de los métodos y de las aplicaciones matemáticas”.

1.4 Marco conceptual.

Modelo didáctico

Según Carmen Páez (2006) la historia de la educación muestra la enorme variedad de modelos didácticos que han existido.

A continuación, se presentan los cuatro Modelos Didácticos que se han utilizado a lo largo de la historia en todas las áreas del conocimiento.

1. Modelo Didáctico Tradicional.

La mayoría de los modelos tradicionales se centraban en el profesorado y en los contenidos. Los aspectos metodológicos, el contexto y, especialmente, el alumnado, quedaban en un segundo plano.

El modelo didáctico tradicional pretende formar a los alumnos dándoles a conocer las informaciones fundamentales de la cultura vigente.

Los contenidos se conciben desde una perspectiva más bien enciclopédica y con un carácter acumulativo.

El conocimiento escolar sería una especie de selección divulgativa de lo producido por la investigación científica, plasmado en los manuales universitarios.

Es característico este modelo por determinadas costumbres como el castigo físico, los modales rancios y desfasados, los métodos de enseñanza acientíficos basados en el mero verbalismo y la repetición, los libros con contenidos demasiado anticuados con respecto al desarrollo científico, el mobiliario arcaico y el ambiente arquitectónico disfuncional y por supuesto, los antiguos planes de estudio. Uno de los problemas principales que se

puede plantear en relación con este enfoque es la dificultad para relacionar las lógicas tan distintas del conocimiento científico y del conocimiento de los alumnos; pero, de hecho, esto no llega a ser un problema para esta perspectiva, ya que no tiene en cuenta el conocimiento de los alumnos ni como punto de partida ni como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

Otro problema, conectado con el anterior, sería si se puede considerar el conocimiento científico como el único referente epistemológico para el “conocimiento escolar”.

2. Modelo didáctico tecnológico.

La búsqueda de una formación más “moderna” para el alumnado conlleva la incorporación a los contenidos escolares de aportaciones más recientes de corrientes científicas, o incluso de algunos conocimientos no estrictamente disciplinares, más vinculados a problemas sociales y ambientales de actualidad.

Se integran en la manera de enseñar determinadas estrategias metodológicas o técnicas concretas, procedentes de las disciplinas.

Se suele depositar una excesiva confianza en que la aplicación de esos métodos va a producir en el alumno el aprendizaje de aquellas conclusiones ya previamente elaboradas por los científicos.

Para ello se recurre a la combinación de exposición y ejercicios prácticos específicos, lo que suele plasmarse en una secuencia de actividades, muy detallada y dirigida por el profesor, que responde a procesos de elaboración del conocimiento previamente determinados, y que puede incluso partir de las concepciones de los alumnos con la pretensión de sustituirlas por otras más acordes con el conocimiento científico que se persigue.

Sin embargo, junto con este “directivismo” encontramos, a veces, otra perspectiva en la que la metodología se centra en la actividad del alumno, con tareas muy abiertas y poco programadas que el profesor concibe como una cierta reproducción del proceso de investigación científica protagonizado directamente por dicho alumno.

Se da así una curiosa mezcla de contenidos disciplinares y metodologías “activas”, que por encima de su carácter “dual”, es decir, esa mezcla de

tradición disciplinar y de activismo, encuentra cierta coherencia en su aplicación, satisfaciendo por lo demás diversas expectativas del profesorado y de la sociedad.

A la hora de la evaluación se intenta medir las adquisiciones disciplinares de los alumnos, aunque también hay una preocupación por comprobar la adquisición de otros aprendizajes más relacionados con los procesos metodológicos empleados.

Un problema importante que se plantea a este enfoque es vincular el desarrollo de las capacidades al contenido con el que se trabajarían y al contexto cultural, pues parece difícil que puedan desarrollarse descontextualizadas e independientes de contenidos específicos.

Por otra parte, tampoco este enfoque tiene en cuenta realmente las ideas o concepciones de los alumnos, con todas sus implicaciones, pues, cuando llega a tomarlas en consideración, lo hace con la intención de sustituirlas por el conocimiento “adecuado”, representado por el referente disciplinar.

3. Modelo didáctico espontaneísta-activista.

Se puede considerar como “una alternativa espontaneísta al modelo tradicional. En este modelo se busca como finalidad educar al alumno imbuyéndolo de la realidad que le rodea, desde el convencimiento de que el contenido verdaderamente importante para ser aprendido por ese alumno ha de ser expresión de sus intereses y experiencias y se halla en el entorno en que vive.

Esa realidad ha de ser “descubierta” por el alumno mediante el contacto directo, realizando actividades de carácter muy abierto, poco programadas y muy flexibles, en las que el protagonismo lo tenga el propio alumno, a quien el profesor no le debe decir nada que él no pueda descubrir por sí mismo.

Se considera más importante que el alumno aprenda a observar, a buscar información, a descubrir... que el propio aprendizaje de los contenidos supuestamente presentes en la realidad; ello se acompaña del fomento de determinadas actitudes, como curiosidad por el entorno, cooperación en el trabajo común, etc.

Se evalúa los contenidos relativos a procedimientos, es decir, destrezas de observación, recogida de datos, técnicas de trabajo de campo, etc, y actitudes como la de curiosidad, sentido crítico, colaboración en equipo..., adquiridos en el propio proceso de trabajo; sin embargo, a veces el desarrollo de la evaluación no resulta del todo coherente, dándose modalidades en que se mezcla un proceso de enseñanza absolutamente abierto y espontáneo con un “momento” de evaluación tradicional que pretende “medir niveles” de aprendizaje como si de una propuesta tradicional se tratara.

Tampoco en este modelo se tienen en cuenta las ideas o concepciones de los alumnos sobre las temáticas objeto de aprendizaje, sino que, más bien, se atiende a sus intereses, así, en el desarrollo de la enseñanza, una motivación de carácter fundamentalmente extrínseco, no vinculada propiamente al proceso interno de construcción del conocimiento.

Los movimientos pedagógicos renovadores de los siglos XIX y XX se basaron en la filosofía general de este modelo, junto con las aportaciones basadas en la idea de investigación escolar, elaboradas por Rousseau y Piaget.

También tiene la filosofía espontaneísta una estrecha relación con las pedagogías relacionadas con el entorno, especialmente las de Decroly y Freinet.

4. Modelos Didácticos Alternativos: Modelo Didáctico de Investigación en la Escuela.

Este modelo didáctico de carácter alternativo se propone como finalidad educativa el “enriquecimiento del conocimiento de los alumnos” en una dirección que conduzca hacia una visión más compleja y crítica de la realidad, que sirva de fundamento para una participación responsable en la misma.

Se adopta en él una visión relativa, evolutiva e integradora del conocimiento, de forma que en la determinación del conocimiento escolar constituye un referente importante el conocimiento disciplinar, pero también son referentes importantes el conocimiento cotidiano, la problemática social y

ambiental y el conocimiento de grandes conceptos, procedimientos y valores.

Este conocimiento escolar integrado puede ir adoptando significados cada vez más complejos, desde los que estarían más próximos a los sistemas de ideas de los alumnos hasta los que se consideran como meta deseable para ser alcanzada mediante los procesos de enseñanza; esa trayectoria desde formulaciones más sencillas del conocimiento escolar hasta formulaciones más complejas es considerada como una “hipótesis general de progresión en la construcción del conocimiento” y se halla orientada, en todo caso, por el conocimiento metadisciplinar.

Las ideas o concepciones de los alumnos -y no sólo sus intereses- constituyen, así, una referencia ineludible, afectando tanto a los contenidos escolares contemplados como al proceso de construcción de los mismos.

En este modelo, la metodología didáctica se concibe como un proceso de “investigación escolar”, es decir, no espontáneo, desarrollado por parte del alumno con la ayuda del profesor, lo que se considera como el mecanismo más adecuado para favorecer la “construcción” del conocimiento escolar propuesto; así, a partir del planteamiento de “problemas” (de conocimiento escolar) se desarrolla una secuencia de actividades dirigida al tratamiento de los mismos, lo que, a su vez, propicia la construcción del conocimiento manejado en relación con dichos problemas.

El proceso de construcción del conocimiento es recursivo, pudiéndose realizar el tratamiento de una determinada temática en distintas ocasiones con diferentes niveles de complejidad, favoreciéndose, asimismo, el tratamiento complementario de distintos aspectos de un mismo tema o asunto dentro de un proyecto curricular.

La evaluación se concibe como un proceso de investigación que intenta dar cuenta, permanentemente, del estado de evolución de las concepciones o ideas de los alumnos, de la actuación profesional del profesor y, en definitiva, del propio funcionamiento del proyecto de trabajo.

Actualmente, la aplicación de las ciencias cognitivas a la didáctica ha permitido que los nuevos modelos didácticos sean más flexibles y abiertos, y muestren la enorme complejidad y el dinamismo de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Como respuesta al verbalismo y al abuso de la memorización típica de los modelos tradicionales, aparecen los modelos activos, característicos de la Escuela Nueva, buscan la comprensión y la creatividad, mediante el descubrimiento y la experimentación.

Estos modelos suelen tener un planteamiento más científico y democrático y pretenden desarrollar las capacidades de autoformación.

1.5 Situación problemática

Por su parte, para Gil y otros (1991) “...los conocimientos científicos se construyen a partir – y en ocasiones en contra - de las ideas y formas de abordar los problemas de la vida cotidiana, y la enseñanza de las ciencias ha de tenerlos necesariamente en cuenta para que pueda tener lugar un aprendizaje efectivo de los conocimientos científicos (...) la integración del aprendizaje de las ciencias con la problemática del medio en el que viven los alumnos está apareciendo como una de las estrategias más eficaces en la educación científica.”(p.76)

En mayo del 2003 se llevó a cabo la Jornada monográfica “Didáctica de la Química y Vida Cotidiana”, en la Universidad Politécnica de Madrid, auspiciada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de España. En ella se presentaron 126 autores de 8 países que trabajaron sobre diferentes aspectos de la vida cotidiana y su vinculación con la química. Los participantes concluyeron que la química cotidiana no se debe limitar a ejemplificar el estudio de conceptos abstractos sino que el estudio de una ciencia, debe girar en torno a las necesidades que surgen del abordaje de las situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

Para Garret (1995), la creatividad es parte en la resolución de los problemas abiertos. Para el autor, es necesario manejar dos aspectos en la resolución de verdaderos problemas que son: la utilidad y la originalidad. En la medida en que se aborden problemas más abiertos, desde el ámbito de la enseñanza, se estará fomentando la creatividad del estudiante con relación al planteo de estrategias nuevas, originales, que le permitan ir más allá de una mera respuesta numérica.

La enseñanza eficaz de las ciencias es un problema abierto, con múltiples respuestas posibles. Bajo esa premisa es recomendable cambiar el concepto

de método de enseñanza por estrategia de enseñanza, Campanario y Moya (1999).

G.A. Bal, profesor e investigador ruso, miembro correspondiente de la Academia de Ciencias de Rusia, en su libro "Teoría de ejercicios para el aprendizaje", editado en 1990, considera que "un ejercicio... es un tipo de tarea específica que se propone a los estudiantes, generalmente es una tarea que exige de los mismos la acción mental más o menos amplia (productiva o reproductiva)" (p.6-8).

V. N. Pushkin (1950) plantea que ejercicio es el resultado de una etapa determinada de la acción mental de la persona. La determinación del grado de dificultad del ejercicio depende de cómo fue formulada la situación problemática. (p.19 - 24).

Como se puede observar, en todas las definiciones mostradas, hay algo en común, esto es, que cada uno de los diferentes autores, declaran que en un ejercicio hay determinadas exigencias que se le plantean al alumno, exigencias para actuar.

En algunos casos, se hace referencia al objetivo, en otros al contenido y en otros a las condiciones para las acciones (exigencias que el ejercicio presenta a los alumnos, dadas entre otras cosas por el grado de dificultad).

El desarrollo de la habilidad para calcular el conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales utilizando el método de eliminación de Gauss, puede lograrse dentro de los marcos de un tema o de una asignatura, pues de hecho es suficiente el dominio de un algoritmo y esto se logra con una adecuada elaboración del mismo y su correspondiente fijación. Las capacidades por su estructura y naturaleza "se desarrollan más lentamente que la adquisición de conocimientos, hábitos y habilidades".

El autor es del criterio que, diferenciar la resolución de problemas matemáticos como una capacidad (y no como conocimiento, hábito o habilidad), condiciona de hecho la concepción de la enseñanza – aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en la escuela. Las capacidades "aunque dependen de los conocimientos, hábitos y habilidades, no se reducen a ellos... son cualidades más estables de la personalidad". La posibilidad de las personas de resolver problemas matemáticos es una capacidad específica que se desarrolla en el individuo en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.

Para la caracterización de la resolución de problemas matemáticos como una capacidad, se centró la atención en las propiedades esenciales declaradas en la definición de capacidad aceptada en esta tesis: La resolución de problemas matemáticos es una configuración psíquica específica predominantemente cognitiva. Para comprender el hecho de que la resolución de problemas es una configuración psíquica es necesario analizar el proceso que transcurre desde que una persona se enfrenta a un problema hasta que lo soluciona y valora la respuesta que da al mismo, esto es a lo que se le denominará el proceso de resolución de problemas. Cuando el sujeto se enfrenta a un problema, inmediatamente la regulación psíquica comienza a funcionar, en la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, en las dos dimensiones funcionales.

En el trabajo titulado “Viaje por la mente hasta la resolución de un problema” el autor de esta tesis describe un experimento realizado con expertos donde se constató que al enfrentarse al problema el individuo lo lee (generalmente en más de una ocasión) con el propósito de comprender el problema, es decir, tratando de encontrar una orientación con respecto al contexto de actuación. Para que el proceso funcione, en estos momentos es necesario que la persona esté motivada para seguir, es decir, tiene que manifestar determinada disposición para acometer la tarea.

El mecanismo explicativo de dicha disposición puede ser comprendido como el surgimiento de una contradicción entre sus conocimientos y las exigencias del problema como tal, esto es lo que hace que se proponga el objetivo de resolverlo, pero esa contradicción sólo podrá aparecer en el proceso de enseñanza – aprendizaje si el estudiante ha “adquirido conciencia de la necesidad de aprender, de comprender” y está dispuesto a hacerlo. En este momento, y en el proceso de la búsqueda de esa orientación comienza a realizar el análisis del problema, diferenciando y relacionando lo dado y lo buscado, tratando de encontrar los elementos cognitivos que le permitirán resolver el mismo; realizando la búsqueda en memoria de la información necesaria para procesar los elementos derivados del análisis y las relaciones establecidas entre lo dado y lo buscado, así como los razonamientos necesarios en todo el proceso.

Es en el transcurso de este que el individuo precisa el sistema de acciones necesarias para la solución del problema. A estas alturas el sujeto tiene

determinado el sistema de acciones a ejecutar para solucionar el problema, es decir, ha determinado una vía de solución para el mismo y sólo le resta ejecutar el sistema de operaciones que conforman cada una de esas acciones y darle respuesta al problema. Dicho en otras palabras, solucionar el problema es darle cumplimiento al objetivo de todas las acciones que lo caracteriza como un ejercicio en la enseñanza de la matemática. Por último, la persona deberá evaluar la solución hallada, valorando su validez, calidad e incorporando a sus conocimientos las estrategias utilizadas por él al solucionarlo. Es decir, que en el proceso de resolver un problema matemático el sujeto debe ejecutar cuatro acciones: comprender el problema, analizar el problema, solucionar el problema y evaluar la solución del problema.

Diversos autores como, Miguel de Guzmán (1985) y los investigadores holandeses del instituto Freudenthal, mencionan algunas razones para considerar la importancia de las situaciones problemáticas, porque:

- Permite a los estudiantes ampliar su visión panorámica y sentido de razonamiento para adquirir destrezas propias para resolver sus propios problemas.
- El mundo científico y tecnológico viene evolucionando rápidamente, los procesos efectivos de adaptación a los cambios de este mundo, tienen que darse simultáneamente.
- El trabajo debe responder a la necesidad y utilidad para convertirse en agradable, atrayente y creativo.
- Aplicable proporcionalmente a demandas cognitivas según las edades.
- Un buen contexto puede actuar como mediador entre el problema concreto y las matemáticas abstractas.

Con lo anterior, nos da la seguridad de la gran importancia de explorar las situaciones problemáticas, como estrategia para el desarrollo del pensamiento matemático, y para esto, se tomó como base o factor de comparación, los cinco procesos generales de la actividad matemática, ellos son:

- Formulación, tratamiento y resolución de problemas.

Este proceso se presenta a lo largo de todas las actividades matemáticas, por tanto, permite desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva,

desplegar una serie de estrategias para resolver, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ello.

- Modelación, proceso y fenómenos de la relación.

Este proceso es una construcción mental, un sistema, que permite decidir qué variables y relaciones entre variables son importantes, lo que posibilita, obtener resultados y verificar qué tan razonable son estos, respecto a las condiciones iniciales.

- Comunicación.

Este proceso no se sale del objetivo que busca al solucionar una situación problemática, fomentando la relación entre las formas de expresión de una conjetura. Las distintas formas de expresión y comunicación, con las conjeturas y resultados matemáticos, no es una actividad matemática puramente mental, sino que se configura de manera constitutiva de la comprensión de las matemáticas.

- Razonamiento.

El desarrollo del razonamiento lógico empieza desde que el estudiante percibe regularidades y relaciones. Es conveniente que las situaciones de aprendizaje propicien el razonamiento numérico y el razonamiento proporcionado en uso de gráficos; en esas situaciones pueden aprovecharse diversas ocasiones de reconocer y aplicar, tanto el razonamiento lógico inductivo, como el deductivo.

- La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos

Este proceso ayuda al estudiante a que reflexione sobre cada procedimiento que realiza, para así identificar rápidamente los patrones y regularidades que puede encontrar en una situación.

Ahora, tomamos como referencia los cinco tipos de pensamiento matemático: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio y el variacional, especificados en los lineamientos curriculares en área de matemáticas, en cada uno de los cuales se pueden desarrollar los cinco procesos generales de las matemáticas.

Una situación problemática apunta a los procesos de aprendizaje de las matemáticas, aún más cuando el estudiante descubre que las situaciones problemáticas no son simplemente una tarea matemática, sino una herramienta para pensar matemáticamente, es decir, formar estudiantes autónomos, críticos y creativos.

Haciendo una revisión bibliográfica de trabajos recientes sobre las situaciones problemáticas o enseñanza problémica como herramienta para el desarrollo del pensamiento matemático, se encontró que:

Lagos (2006) desarrolló un proyecto relacionado con el estudiante, en su aprendizaje y en el proceso de construcción de conocimiento, caso que es más cercano al propósito de este estudio, ya que uno de sus objetivos es: que por medio de las situaciones problemáticas o de la enseñanza problémica, el estudiante elabore su propio pensamiento lógico, respecto a sus habilidades y capacidades creadoras.

Más adelante, se difundió en todo el mundo a finales de los setenta, la idea de la situación problemática, como una situación de aprendizaje, concebida de manera tal que los estudiantes no puedan resolver un problema por simple repetición o aplicación de conocimientos o competencias adquiridas, sino que se necesita la formulación de nuevas hipótesis.

Este modelo de organización de la enseñanza tiene las siguientes características, según criterios de Bruno D'Amore (2006)

- Es necesario inducir motivación, suscitar curiosidad por algún enigma, por alguna pregunta, por algún problema.
- El estudiante debe hallarse en una situación en la que se prevé la construcción de su conocimiento
- La estructura de la tarea permite a cada estudiante efectuar las operaciones mentales pedidas para lograr el objetivo de aprendizaje
- Al estudiante se le evalúa en sus adquisiciones personales

Otro gran matemático, David Hilbert (1902) afirma: Mientras que una rama de la ciencia ofrezca una abundancia de problemas, entonces está viva; una falta de problemas prefigura la extinción o la interrupción de un desarrollo independiente. Así como todo afán humano persigue determinados objetivos, así también la investigación matemática requiere sus problemas. Es a través de la solución de problemas que el investigador pone a prueba

el temple de acero; él encuentra nuevos métodos y nuevas perspectivas, y conquista un horizonte más vasto y más libre (p.299)

Es importante entender y tener en consideración el Principio de Problemicidad de los conocimientos y deben, además, entenderse como los modos de actividad conjunta del maestro y los estudiantes, que están encaminados a que estos últimos dominen la experiencia social de la humanidad. Por lo tanto, en una situación problema es importante tener en cuenta:

- La exposición del maestro
- La conversación y el trabajo independiente del alumno
- Visionarlos desde los puntos de vista de lo gnoseológico: dogmático, heurístico e investigativo. De lo lógico: analítico, sintético, analítico sintético, inductivo, deductivo y comparativo
- Los métodos de enseñanza, deben estar acordes con los nuevos paradigmas pedagógicos a saber: “flexibilidad, creatividad, mejorabilidad, presencialidad e integralidad.

Para ello debe acudir a métodos activos y problémicos de enseñanza, que no son más que aquellos que sitúan al estudiante en una posición activa, reflexiva y crítica al incrementar su participación y ofrecerle a través de ella la adquisición de conocimientos y el desarrollo de hábitos, habilidades y capacidades para enfrentar problemáticas de su vida laboral.

Una de las formas más efectivas de desarrollar el pensamiento creador es la enseñanza mediante la utilización de los métodos problémicos, basados en la búsqueda de explicaciones de los ¿por qué? y los cómo, de los fenómenos que se producen en su entorno. Se pueden complementar obviamente, con métodos de laboratorio y resolución de ejercicios de aplicación.

Una metodología para implementar el desarrollo de la clase de matemáticas se podría desglosar de la siguiente manera”:

- Motivar convenientemente el inicio del tema de clase utilizando para ello ayudas audiovisuales
- Relacionar la temática de estudio con el medio y la vida real del estudiante

- Desarrollar con ayudas prácticas: periódicos, revistas, presentaciones en video beam; habilidades intelectuales como: observación, registro de datos, técnicas de medición, interpretación de fenómenos, deducciones
- Encontrar algunas de las respuestas a problemas presentados en clases anteriores.

Penick (1993) propone establecer relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad en los currículos de las ciencias básicas; sus recomendaciones más relevantes son las siguientes:

- Proporcionar a los estudiantes un medio acogedor y estimulante
- Esperar que los estudiantes pregunten a partir de situaciones concretas de la vida real.

Recursos didácticos

Los recursos didácticos, son aquellos medios y materiales cuyo uso se complementan mutuamente. Podemos afirmar que los recursos didácticos son instrumentos auxiliares utilizados en situaciones de aprendizaje para dinamizar procesos cognitivos y lograr el objetivo principal, desarrollar capacidades.

Esto quiere decir que los recursos didácticos ayudan al docente a cumplir con su función educativa. A nivel general puede decirse que estos recursos aportan información, sirven para poner en práctica lo aprendido y, en ocasiones, hasta se constituyen como guías para los alumnos.

Supongamos que un profesor desea enseñar a los alumnos de una escuela secundaria lo perjudicial que resulta fumar. Para cumplir con este objetivo, el docente puede utilizar distintos recursos didácticos: proyecta una película que muestra las consecuencias del tabaquismo, organiza un concurso de afiches con el objetivo de que los estudiantes aconsejen a otros jóvenes sobre el tema y lleva a un exfumador a brindar una charla a la clase.

Los recursos didácticos suelen apelar a la creatividad y a la motivación del alumno. Siguiendo con el ejemplo anterior, los estudiantes tendrán que sacar sus propias conclusiones del filme, demostrar su creación al crear el afiche y reflexionar sobre la experiencia de vida del ex fumador para tomar su ejemplo. El proceso de enseñanza aprendizaje, de este modo, resulta más valioso con estos recursos que si solo se emplearan libros de texto.

Los materiales deben ser atractivos, ya que la clave del éxito se encuentra en el primer contacto con el alumno. Además, es importante recordar que son una puerta hacia el conocimiento, un canal a través del cual el individuo debe pasar para acceder a muchos más contenidos de los presentes en los recursos mismos.

Desempeño docente.

- Posee un profundo dominio de los contenidos disciplinares de las matemáticas
- Muestra interés por las matemáticas y disposición por adquirir conocimientos y habilidades operativas.
- Posee capacidades científicas, que le permite identificar y explicar los hechos naturales científicos y tecnológicos.
- Asume una actitud valorativa de la ciencia demostrando conciencia ecológica y comprometiéndose con la conservación y respeto de su vida y salud, así como con el manejo sostenible de los recursos naturales de la Región Lambayeque.
- Cultiva la habilidad investigadora que le permite descubrir y crear conocimiento a partir de su propia práctica pedagógica.
- Posee pensamiento complejo, crítico y creativo para comprender y transformar la realidad, o conservarla y recrearla.

Se consideran evidencias concretas del desempeño pedagógico que reflejan el dominio de los fundamentos teóricos relacionados con el conocimiento matemático:

a) Dimensión Pedagógica

- Maneja teorías, enfoques y metodologías que le permiten un tratamiento actualizado e integral de las ciencias matemáticas.
- Integra el saber disciplinar de las matemáticas con los demás conocimientos de las áreas.
- Organiza procesos de enseñanza y aprendizaje integrando las disciplinas de distintas, utilizando estrategias innovadoras.
- Propone estrategias innovadoras que propicien el desarrollo de la enseñanza aprendizaje de matemáticas vinculadas con la tecnología.

- Posee habilidades para promover el desarrollo de las matemáticas y el pensamiento divergente de sus estudiantes.
- Evalúa, aplicando los nuevos enfoques de evaluación, el aprendizaje de competencias y capacidades matemáticas.
- Comparte con otros profesores de la localidad diversas estrategias metodológicas que faciliten la construcción de los aprendizajes matemáticos e los estudiantes y diversas técnicas para el diseño, elaboración y adecuación de materiales educativos.
- Hace uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la enseñanza aprendizaje de matemáticas
- Usa adecuadamente los diversos materiales facilitados por el Ministerio de Educación.

b) Dimensión Socio-Comunitaria

- Realiza actividades integradoras en diferentes espacios intersectoriales y comunales, en beneficio de la formación científica y conservacionista de los estudiantes.
- Diseña y participa en proyectos de desarrollo integral con tecnologías innovadoras.
- Rescata y valora las diferentes manifestaciones culturales, científicas y tecnológicas de la comunidad y región.

En resumen, podemos afirmar que un buen docente debe movilizar en su desempeño profesional, las siguientes competencias:

- Preparación de la enseñanza (elaboración del programa)
- Creación del ambiente para el aprendizaje (enfoque metodológico)
- El acto de enseñar y la relación con su entorno (estrategias y recursos educativos)
- Reflexión profesional (evaluación de los resultados)

c) Metodología docente

La metodología docente consiste en responder a la pregunta de ¿cómo enseñamos? Cada uno de los docentes dispone de sus mecanismos y estrategias que les permiten impartir docencia de su materia (o materias)

en determinados grupos. Pero, muy pocas veces se plantea si se está usando una metodología adecuada.

Desde que la sociedad está en crisis (y no sólo económica) se está planteando la necesidad de desarrollar y, posteriormente usar, unas mejores estrategias más efectivas. Las nuevas tecnologías, incorporadas en el día a día de nuestras aulas nos condiciona a que ello sea así y, por tanto, el establecimiento de líneas de mejora externas se hace imprescindible.

Técnicas

Técnica es el modo o forma que se utiliza para lograr un objetivo específico. "El método indica el camino y la técnica muestra cómo recorrerlo".

Ejemplos de técnicas

El conocimiento actualmente plantea la necesidad que las técnicas sean interactivas y son múltiples.

- **Discusión de grupo**
Se usa mucho y tiene la ventaja que finalmente resulta un producto mejorado porque tiene el aporte de muchas personas.

- **Lluvia de Ideas**
Se usa cuando queremos crear elementos nuevos para resolver algún problema. Se inicia buscando una solución de una situación problemática, produciéndose un ciclo de participaciones y de pensamientos relacionados con el tema, los cuales se van filtrando desde las ideas obvias, menos obvias, hasta terminar con las ideas centrales, dando solución al problema.

- **Juegos**
Ideados para conseguir los objetivos, se ha comprobado que cuando uno aprende jugando aprende el doble, porque está dispuesto y abierto, cambia la fisiología del cuerpo y se aprende el doble

d) Estrategias

Siguiendo con el proceso del acto de enseñar y de la relación con el entorno fue preciso seleccionar las estrategias más adecuadas para el fin educativo que se desea lograr, en este caso el desarrollo de capacidades. La gran variedad de tipos de estrategias didácticas encontradas fue una dificultad, puesto que en la bibliografía consultada no existen estrategias definidas para este fin último.

1.6 Formulación del problema

La presente investigación se ha interesado en el estudio de situaciones problemáticas contextualizadas, que sean representativas del objeto de estudio para facilitar la sustitución de un objeto cognitivo por su imagen matemática, lo cual será posible cuando los estudiantes comiencen a dinamizar el desarrollo de las capacidades matemáticas. Esta situación ha permitido plantear el siguiente problema de investigación:

¿Cómo la propuesta de un modelo didáctico basado en situaciones problemáticas contextualizadas, contribuye a incrementar el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundario, en la región Lambayeque?

1.7 Justificación del estudio

A partir de la década de los 80 se realizaron estudios sobre el conocimiento matemático, pero sus resultados no han sido satisfactorios a nivel nacional e internacional, demostrado con las evaluaciones ECE y PISA. Esta realidad frustrante tanto para los docentes como para los estudiantes, motivó realizar la presente investigación que se inicia a partir de situaciones problemáticas contextualizadas con problemas de la realidad que promueven interés, necesidad y motivación para desarrollar capacidades matemáticas como parte de la búsqueda de la solución, considerando de gran importancia la experiencia docente y el marco teórico científico.

De esta manera el presente estudio servirá a los estudiantes, quienes lograrán dinamizar simultáneamente sus capacidades para alcanzar la competencia,

objetivo fundamental de este estudio. Servirá también a los docentes desde el aspecto profesional porque mejorará el proceso de enseñanza aprendizaje. En este sentido los resultados obtenidos servirán para obtener información directa de los niveles de rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemática y, a partir de allí proponer alternativas de solución a esta realidad problemática a través de la propuesta de un modelo didáctico basado en situaciones problemáticas, para lograr el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes.

Este trabajo de investigación se justifica por cuanto sus resultados serán favorables a los estudiantes, docentes, institución educativa y a la misma investigación. Es viable para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática desde un punto de vista más real, más popular acercando las matemáticas a las actividades propias de la vida cotidiana.

Desde el punto de vista social va a contribuir a mejorar un problema que tiene muy preocupados a los padres de familia y a la sociedad en general, y que se ha convertido como un reclamo histórico: Aprendizaje de la matemática
Desde la óptica práctica, este estudio se fundamenta en el uso adecuado y pertinente de estrategias, material educativo, recursos didácticos y la aplicación de actividades coherentes, considerando de manera transversal la motivación, el ambiente de aprendizaje y el trabajo colaborativo, que ayudarán de modo significativo al desarrollo de capacidades.

Teóricamente, está basado en investigaciones científicas, teorías pedagógicas, modelos y enfoques teóricos de la ciencia matemática; por lo cual el estudio presente también permitirá motivar a otros investigadores la continuación de este estudio, para mejorarla o llenar algunos vacíos.

En el aspecto pedagógico implica un aporte para la didáctica educativa y el desempeño académico del docente, reflejándose en el desarrollo de capacidades de los estudiantes, objetivo principal de este estudio.

En el campo de la metodología va a permitir asumir un nuevo compromiso con la forma de enseñar, mejorando los procedimientos, técnicas y métodos de enseñanza- aprendizaje, haciendo uso de métodos activos, interrogativos, el método inductivo con ejemplos apropiados para que logren generalizar, y con el uso del método deductivo logren establecer silogismos o inferencias.

1.8 Hipótesis

La propuesta de un modelo didáctico basado en situaciones problemáticas contextualizadas, contribuye al desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundario.

1.9 Objetivos

1.9.1 Objetivo general.

Proponer un modelo didáctico basado en situaciones problemáticas contextualizadas, que contribuya al desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundario, en la región Lambayeque.

1.9.2 Objetivos específicos.

- a. Identificar el nivel de aplicación de situaciones problemáticas contextualizadas.
- b. Describir los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la propuesta para permitir el desarrollo de capacidades matemáticas.
- c. Determinar si existe relación entre situaciones problemáticas contextualizadas y el desarrollo de capacidades matemáticas.
- d. Diseñar un modelo didáctico basado en situaciones problemáticas contextuales, que contribuya al desarrollo de capacidades matemáticas.
- e. Validar el modelo didáctico de la propuesta mediante la técnica de juicio de expertos.

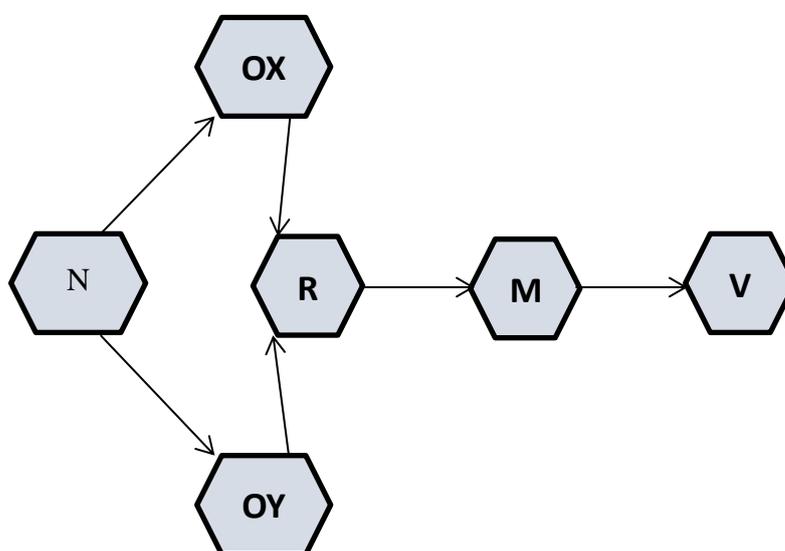
II. METODOLOGÍA

2.1 Diseño de Investigación

La presente investigación es un estudio correspondiente a un enfoque cuantitativo no experimental y el tipo de diseño es descriptivo correlacional, teniendo como producto un modelo validado.

Esta investigación pedagógica se ha realizado en la institución educativa, por lo que constituye un estudio de campo

Este tipo de diseño de estudio permite describir las dos variables y se representa mediante el siguiente diagrama:



Donde:

N = Muestra

Ox = Estudio de la variable independiente: Modelo didáctico basado en la situación problema contextualizada

Oy = Estudio de la variable dependiente: Capacidades matemáticas

R: relación

M: modelo

V: validación.

2.2 Variables y operacionalización

Definición conceptual

Variable independiente: Situaciones problemáticas contextualizadas.

Esta variable es una representación simplificada, explícita y externa del fenómeno en estudio, cuyo contexto permite entender, gestionar y controlar dicha parte de la realidad.

La variable dependiente: Desarrollo de capacidades matemáticas.

Las capacidades matemáticas son potencialidades inherentes del ser humano, que deben existir de manera integrada y única en cada persona; se desarrollan en el aula, en la escuela y en la comunidad. En otras palabras, las capacidades matemáticas se despliegan a partir de situaciones problemáticas contextualizadas, es decir, en situaciones problemáticas reales.

2.3 Definición operacional de las variables

El presente estudio consiste en la propuesta de un modelo didáctico basado en situaciones problemáticas contextuales para generar o desarrollar capacidades matemáticas en los estudiantes. En esta investigación se ha recurrido a varios métodos, siendo el método cuantitativo el usado para recoger la información empírica objetiva, cuyos datos se expresan en números, y se caracteriza porque su diseño comprende la formulación de hipótesis que se traducen en variables, y éstas en indicadores cuantificables, permitiendo de esta manera definir operacionalmente las variables como se muestra en la Tabla siguiente:

Tabla 1: Definición operacional de Variables

Tipo de variable	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente: Situaciones problemáticas contextualizadas	Construcción conceptual	Establece relaciones conceptuales cuando matematiza situaciones de la realidad cotidiana.
		Establece relaciones entre componentes de objetos de estudio.
	Proceso del pensamiento matemático	Establece relaciones conceptuales de las variables al resolver problemas matemáticos.
		Lee, escribe e identifica distintos tipos de números de un sistema de conjunto numérico.
Variable dependiente: Desarrollo de capacidades matemáticas	Matematiza.	Identifica, interpreta y describe posiciones en el plano de representaciones espaciales.
		Relaciona las distintas maneras (forma gráfica, tabular, verbal y algebraica) de representar enunciados o proposiciones matemáticas.
	Elabora y usa estrategias.	Analiza gráficas de distribución de frecuencias e interpreta el significado de las variables representadas.
		Organiza datos y reconoce relaciones entre los elementos de objetos de estudio.
Representa y comunica ideas matemáticas	Razona y argumenta ideas matemáticas	Elabora organizadores de información relacionado al contenido específico.
		Expresa algebraicamente usando de manera correcta símbolos matemáticos.
		Elabora ejemplos y contraejemplos para identificar e interpretar las relaciones de elementos de objetos de estudio.

Fuente: Elaboración propia

2.4 Indicadores, técnicas e instrumentos

Métodos de investigación

Etapas de Investigación	Métodos	Técnicas	Procedimientos	Instrumentos
Identificar el nivel de aplicación de situaciones problemáticas contextuales.	Observación sistemática Descriptivo Analítico-Sintético.	Observación dirigida. Encuesta Análisis-Síntesis.	Observación participante. Recojo de datos. Estudio del proceso de la práctica pedagógica.	Ficha de observación. Cuestionario. Cuaderno de campo.
Describir los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la propuesta y permiten desarrollar las capacidades matemáticas. Determinar si existe relación entre situación problemática contextual y el desarrollo de capacidades matemáticas. Diseñar un modelo didáctico basado en situaciones problemáticas contextuales que contribuya al desarrollo de capacidades matemáticas.	Inductivo-deductivo. Analítico-Sintético Dialéctico. Sistémico	Inducción-Deducción Análisis-Síntesis. Análisis comparativo Análisis de los elementos.	Cuestionario. Gráficos informativos Estudio del objeto de estudio en sus estados de continuo cambio Composición interrelacional de los elementos como un todo. Abstracción	Cuestionario. Tablas y gráficos. Organizador visual Ficha de registro. Modelo
	Modelación	Diseño		Diseño
Validar el modelo didáctico de la propuesta mediante la técnica de juicio de experto.	Del consenso en equipo.	Juicio de expertos. Juicio de valor Toma de decisiones	Selección de expertos. Comunicación escrita y virtual. Validación de los instrumentos.	Correo electrónico. Documentos escritos. Cuestionarios. Ficha de validación.

Fuente: Elaboración propia

2.5 Población y muestra

2.5.1 Población

La presente investigación se ha realizado en instituciones educativas del distrito Chiclayo, ubicadas en la zona urbana marginal, siendo los padres de familia trabajadores del transporte de servicios públicos, trabajadores no formales de la actividad comercial, empleados públicos y otros con trabajos eventuales, constituyendo familias con ingresos económicos bajos. La población estimada está formada por ochenta profesores de matemáticas y quinientos estudiantes entre cuarto y quinto año de secundaria.

2.5.2 Muestra

La muestra como subconjunto de la población, se ha calculado a través de una fórmula estadística:

$$n = \frac{Z^2MPQ}{(M - 1)E^2 + Z^2PQ}$$

Siendo:

M = Tamaño de la población.

Nivel de confianza a utilizar (95.00%)

Z= 1,96 (constante para 95%)

E = Margen de error (E= 0.05)

P = Probabilidad de éxito representado por el 50% (p = 0,9)

Q= Probabilidad de fracaso con un valor de 50% (q = 0,1)

n= Tamaño de la muestra.

2.5.3 Tamaño de la muestra de docentes

El tamaño de la población docente es: M = 80

$$n = \frac{1,96 \times 1,96 \times 80 \times 0,09}{(79 \times 0,05 \times 0,05 + 1,96 \times 1,96 \times 0,09)}$$

$$n = 51 \text{ docentes}$$

2.5.4 Tamaño de la muestra de estudiantes

El tamaño de la población de estudiantes es: $M = 500$

$$n = \frac{(1,96 * 1,96 * 500 * 0,09)}{(499 * 0,05 * 0,05 + 1,96 * 1,96 * 0,09)}$$

$$n = 108 \text{ estudiantes}$$

2.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.6.1 Técnicas

Para diagnosticar el proceso de enseñanza aprendizaje se utilizó la técnica de la observación y del análisis – síntesis, recogiendo datos y estudiando el proceso de la práctica pedagógica y la técnica de la encuesta por medio de un cuestionario dirigido a los estudiantes con el fin de conocer su propio desempeño y otro cuestionario dirigido a los docentes para conocer su labor docente.

Para conocer los fundamentos teóricos de la situación problema aplicada en la práctica docente, se utilizó entre otras técnicas, la técnica del análisis comparativo, estudiando el objeto de estudio en sus estados de continuos cambios.

Para diseñar un modelo didáctico basado en una situación problema, se empleó la técnica del diseño identificando los componentes inter relacionados, a través de una abstracción, para lo cual usamos como instrumento un modelo.

Para validar el modelo usamos como técnica el juicio de expertos, el juicio de valor entre otras, y como instrumentos, usamos los documentos escritos, correos electrónicos y la ficha de validación.

2.6.2 Instrumentos

Entre los instrumentos utilizados en la presente investigación, tenemos: Ficha de observación, cuestionarios, tablas estadísticas, tablas y figuras, esquemas y documentos escritos.

III. RESULTADOS

3.1 Presentación de los resultados

3.1.1 Coeficiente Alfa de Cronbach: Cuestionario N°01

Antes de aplicar la encuesta a los estudiantes fue sometida al Programa estadístico SPSS para calcular el coeficiente Alfa de Cronbach, resultando como valor, $\alpha = 0,916$. Este valor obtenido significa que dicha encuesta es de alta confiabilidad porque su valor es mayor que 0,80. Ver Tabla 2.

Tabla 2: Coeficiente Alfa de Cronbach: Cuestionario N°01

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.916	.916	20

Fuente: Cuestionario N°01 dirigido a los estudiantes

3.1.2 Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes

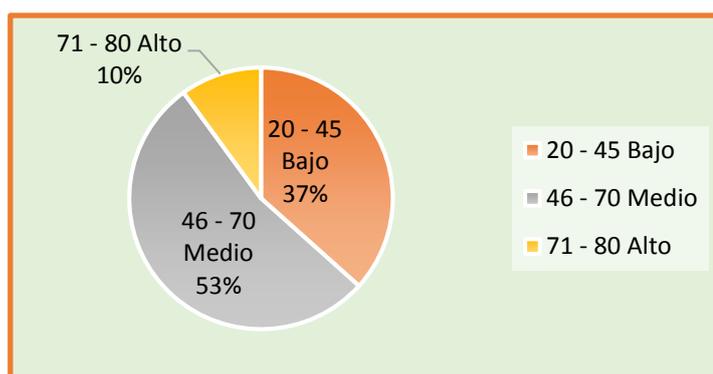


Figura 1: Desarrollo de capacidades matemáticas

Fuente: Cuestionario dirigido a los estudiantes

El 37% de los estudiantes, es decir, aproximadamente cuarenta (40) estudiantes, respecto al desarrollo de capacidades quedan ubicados en el nivel Bajo.

El 53%, es decir, aproximadamente cincuenta y siete estudiantes (57) respecto al desarrollo de capacidades, se ubican en el nivel Medio

El 10%, es decir, aproximadamente once (11) estudiantes respecto al desarrollo de sus capacidades, se ubican en el nivel Alto.

3.1.3 Coeficiente Alfa de Cronbach: Cuestionario N°02

Asimismo, antes de aplicar la encuesta a los docentes fue sometida al Programa estadístico SPSS, con la finalidad de hallar el valor del coeficiente Alfa de Cronbach, $\alpha = 0,906$. Este valor obtenido significa que dicha encuesta es de alta confiabilidad porque su valor es mayor que 0,80. Ver Tabla N° 02

Tabla 3: Coeficiente Alfa de Cronbach.

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.906	.910	20

Fuente: Cuestionario N°02 dirigido a los docentes

3.2 Resultados de la encuesta aplicada a docentes

Los resultados de la encuesta aplicada a los docentes se expresan a través de la figura 03

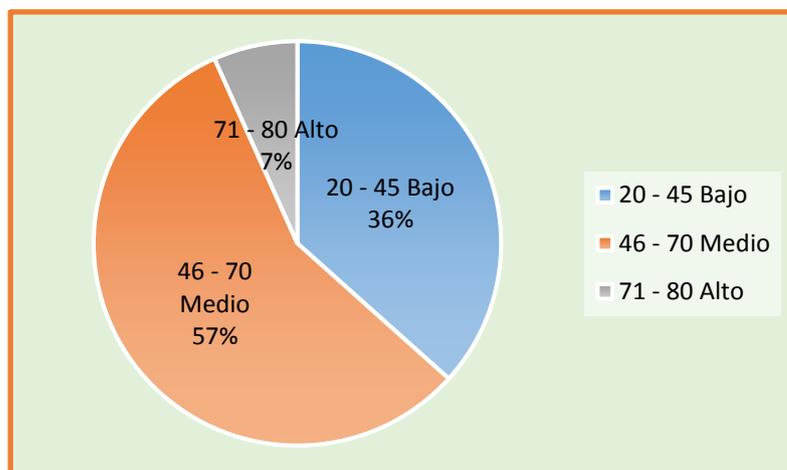


Figura 2: Desempeño docente, nivel de desarrollo de la práctica pedagógica

Fuente: Cuestionario N° 02 dirigido a los docentes

Resultados:

El 36% de los docentes equivalente a dieciocho (18), desarrollan su práctica

pedagógica con muchas limitaciones, ubicándose en el nivel bajo.

El 57% de los docentes, es decir, veintinueve (29) docentes desarrollan su práctica pedagógica con pocas limitaciones, ubicándose en el nivel Medio.

El 7% de los docentes, es decir, cuatro (04) docentes tienen un desempeño pedagógico destacado, ubicándose en el nivel Alto.

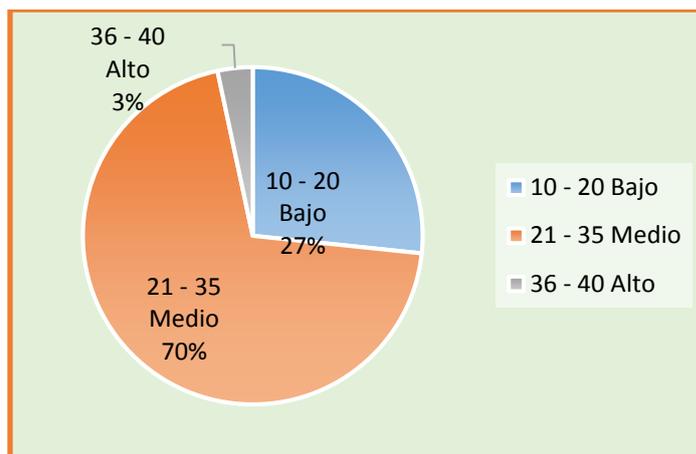


Figura 3: Desempeño docente.
Fuente: Cuestionario dirigido a los docentes

Para interpretar los resultados de la encuesta dirigida a los docentes respecto a la dimensión “Construcción Conceptual”, se consideró los diez primeros ítems de dicha encuesta, es decir se estableció un rango comprendido entre diez y cuarenta puntos, de acuerdo a la escala Likert establecida, cuya valoración mínima es 1 y máxima es cuatro.

Resultados

El 27% de los docentes encuestados, es decir, catorce (14) docentes se ubican en el nivel Bajo. Esto quiere decir, que no seleccionan actividades o no elaboran situaciones problemáticas contextuales que permitan la construcción conceptual y por ende desarrollar capacidades matemáticas en los estudiantes.

El 70 % de los docentes encuestados, es decir, aproximadamente treinta y seis (36) docentes se ubican en el nivel Medio. Significa que un alto porcentaje de docentes seleccionan actividades o elaboran situaciones problemáticas de una manera no tan adecuada, bloqueando oportunidades para desarrollar capacidades matemáticas.

El 3% de docentes encuestados, es decir, un (01) docente se ubican en el nivel Alto, selecciona actividades basadas en situaciones problemáticas adecuadas. Es necesario que los docentes cambien su manera de enseñar.

Figura N°04: Desempeño docente: Movilización procesal del pensamiento matemático

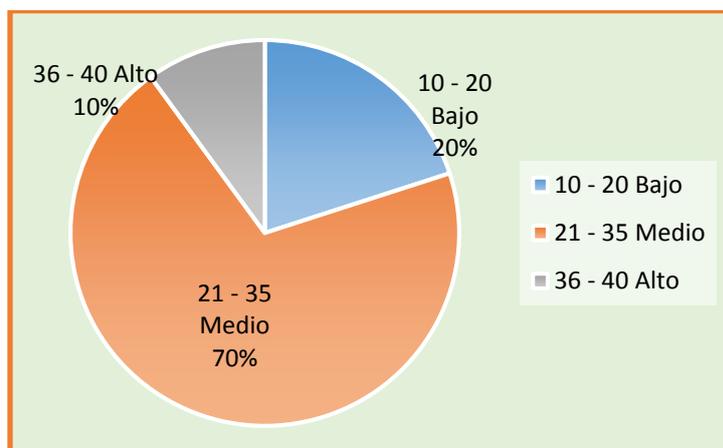


Figura 4: Desempeño docente: Movilización procesal del pensamiento matemático

Fuente: Cuestionario N°02 dirigido a los docentes

Para interpretar los resultados de la encuesta dirigida a los docentes respecto a la dimensión “Movilización procesal del pensamiento matemático”, se consideró los diez últimos ítems de dicha encuesta, es decir se estableció un rango comprendido entre diez y cuarenta puntos, de acuerdo a la escala Likert establecida, cuya valoración mínima es 1 y máxima es cuatro.

Resultados

El 20% de docentes encuestados, es decir, diez (10) docentes se ubican en el nivel Bajo, esto quiere decir que aproximadamente la quinta parte no intenta dinamizar el proceso de su pensamiento matemático.

El 70% de los docentes encuestados, es decir, aproximadamente (36) docentes intentan movilizar el proceso del pensamiento matemático, por lo que se ubican en el nivel Medio.

El 10% de los docentes se ubican en el nivel Alto. Esto quiere decir que aproximadamente cinco (05) docentes dinamizan el proceso de su pensamiento matemático. Es preocupante porque son muy pocos.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Discusión

Objetivo 01: Identificar el nivel de aplicación de situaciones problemáticas contextuales.

Resultados

De la Figura N°02 (Desempeño docente) se ha obtenido la Tabla N°03, tabla de distribución de frecuencias para obtener el puntaje promedio respecto al nivel de aplicación de situaciones problemáticas

Tabla 4: Distribución de frecuencias

Docentes					
Nivel	Puntaje	x_i	f_i	%	$X_i \cdot f_i$
Bajo	20 – 45	32,50	18	36	585
Medio	46 – 70	58,00	29	57	1682
Alto	71 - 80	75,50	04	07	302
			51	100%	2569

Fuente: Figura N°02

Cálculo del promedio:

$$prom. = \frac{2569}{51}$$

$$p = 50 \text{ puntos}$$

Este resultado es el promedio obtenido de la encuesta dirigida a los docentes, indica que el nivel promedio de los docentes respecto a la aplicación de situaciones problemáticas, es el nivel Medio con un puntaje (50) muy cerca del nivel Bajo.

Objetivo 02: Describir los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la propuesta para permitir el desarrollo de capacidades matemáticas.

Resultados

De la figura N°03 se dedujo la Tabla de distribución de frecuencias N° 04

Tabla 5: Construcción conceptual

Docentes					
Nivel	Puntaje	x_i	f_i	%	$X_i \cdot f_i$
Bajo	10 – 20	15	14	27	210
Medio	21 – 35	28	36	70	1008
Alto	36 - 40	38	01	03	38
			51	100%	1256

Fuente: figura N°03

$$Prom. = \frac{1256}{51} = 25$$

Los resultados muestran que los docentes con respecto a la dimensión “construcción conceptual” se encuentran ubicados en el nivel Medio con 25 puntos como promedio. Es preocupante porque esta ubicación nos permite afirmar que los docentes de matemática carecen del dominio académico y didáctico, desde que tienen grandes dificultades o limitaciones en la construcción de conceptos, lo que se manifiesta en la carente aplicación de situaciones problemáticas para inducir en los estudiantes el desarrollo de habilidades, destrezas o capacidades matemáticas que permitan lograr la resolución de problemas.

Por otro lado, los resultados obtenidos de la figura N°01 complementan los resultados obtenidos de la figura N°02.

De la figura N°01 se ha obtenido la Tabla de distribución de frecuencias N°06, que permite deducir el puntaje promedio de desarrollo de capacidades matemáticas de los estudiantes del nivel secundario.

Tabla 6: Desarrollo de capacidades

Docentes					
Nivel	Puntaje	x_i	f_i	%	$X_i \cdot f_i$
Bajo	20 – 45	32,50	40	37	1300
Medio	46 – 70	58,00	57	53	3306
Alto	71 - 80	75,50	11	10	830,50
			108	100%	5436,5

Fuente: Figura N°01

Cálculo del promedio:

$$p = \frac{5436,5}{108}$$

$$p = 50,34 \text{ puntos}$$

Este resultado es el promedio obtenido de la encuesta dirigida a los estudiantes, indica que el nivel promedio de los estudiantes respecto al desarrollo de capacidades matemáticas queda determinado en el nivel Medio. Este promedio resultante es preocupante porque es un valor muy cerca del nivel Bajo.

La complementación de los resultados de las encuestas se da a través de la figura N°01 y figura N°02: Si en la práctica pedagógica hay limitaciones en la aplicación de situaciones problemáticas, en consecuencia, habrá limitaciones también en el desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades matemáticas por parte de los estudiantes.

Estos resultados justifican y hacen necesario la propuesta del modelo didáctico basado en situaciones problemáticas y el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundario.

Objetivo 03: Determinar si existe relación entre situaciones problemáticas y el desarrollo de capacidades matemáticas.

Resultados

Para determinar esta relación se determinó el coeficiente Alfa de Cronbach (α) a las dos encuestas aplicando el Programa estadístico SPSS, obteniéndose para la encuesta dirigida a los docentes el valor de $\alpha_1 = 0,906$. Este valor significa que el instrumento es de alta fiabilidad, es decir, de alta consistencia interna.

Para la encuesta dirigida a los estudiantes se obtuvo el valor de $\alpha_2 = 0,916$. Este valor significa que la encuesta es de alta fiabilidad, es decir, de alta consistencia interna.

Siendo así, las encuestas fueron sometidas al Programa estadístico SPSS para determinar la relación entre ellas, a través de la correlación de Pearson, y se

obtuvo la Tabla N° 05, la cual muestra gráficamente la relación entre las dos variables, que es aproximadamente una relación lineal, correspondiendo a una correlación de Pearson igual a $r_{xy} = 0,979$ como se muestra en el cuadro de correlaciones, el cual indica que dicha correlación es significativa.

Tabla 7: Correlación de Pearson

Correlaciones			
		Situación problema contextualizado	Desarrollo de capacidades matemáticas
Situación problema contextualizado	Correlación de Pearson	1	,979**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	30	30
Desarrollo de capacidades matemáticas	Correlación de Pearson	,979**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	30	30

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Cuestionarios N°01- N°02

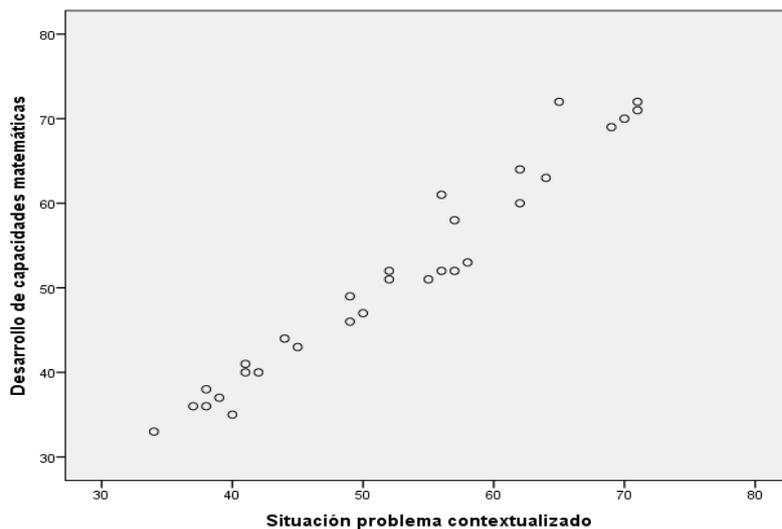


Figura 5: Correlación lineal de las variables

Fuente: Correlación de Pearson ($r_{xy} = 0,979$)

CONCLUSIONES

- a. El desarrollo de la práctica pedagógica en matemática de las instituciones educativas del distrito de Chiclayo es de nivel medio, según la escala de Likert aplicada. Refleja el bajo dominio del desempeño académico y didáctico, con limitaciones en la aplicación de situaciones problemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- b. El desarrollo de destrezas, habilidades y capacidades matemáticas de los estudiantes también se ubica en el nivel medio, según la misma escala aplicada, por consiguiente, refleja sus limitaciones en el momento de la resolución de problemas.
- c. Se hizo la descripción de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentaron la propuesta, para desarrollar en los estudiantes habilidades, destrezas y capacidades que les permita resolver problemas.
- d. La aplicación de situaciones problemáticas bien elaboradas y el desarrollo de capacidades matemáticas guardan alto grado de correlación lineal: $r_{xy} = 0,979$ (ver Tabla N°05, correlación de Pearson)
- e. Se diseñó el modelo didáctico basado en situaciones problemáticas contextuales y el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes de nivel secundario.
- f. Se validó la propuesta del modelo didáctico basado en situaciones problemáticas, teorías y modelos descritos, por expertos en la línea de investigación educativa.
- g. La presente investigación ofrece al docente un modelo didáctico importante que va más allá de su auto reflexión, para su formación profesional, tan necesaria en su trabajo diario en las aulas.

RECOMENDACIONES

- a. Impulsar en los docentes mejoras continuas y permanentes en su formación académica y didáctica, como actor fundamental del proceso enseñanza-aprendizaje.
- b. Considerar en el diseño curricular la aplicación como una estrategia relevante la aplicación de situaciones problemáticas, elaboradas a partir del entorno más cercano del estudiante.
- c. Las instituciones educativas deben promover la aplicación del presente modelo didáctico, como método o estrategia de los docentes de matemática, con el propósito de generar el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes.
- d. Monitorear responsablemente a los docentes de matemática para que enriquezcan su conocimiento matemático y su práctica pedagógica, y en adelante sepan qué enseñar y cómo enseñar.
- e. El desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades matemáticas debe considerarse como parte importante del proceso de formación integral del estudiante, para lograr ciudadanos competentes, autónomos y críticos, capaces de enfrentar y solucionar los problemas que históricamente demanda la sociedad.

REFERENCIAS

- Bigge, M. (Ed.). (1976) Teoría de Aprendizaje para Maestros. México DF, México: Editorial Trillas.
- Brousseau, G. (1994) Educación y didáctica de la matemática, México DF, México.
- Cohen y Manion (2002) Métodos de investigación educativa. Madrid: La Muralla.
- D'Amore, Bruno & Zan J. Didáctica de la matemática. Bogotá -Colombia. Editorial Magisterio. 2006. pág. 293
- Díaz, F. y Hernández, G. (1999) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México DF, México: Mc Graw Hill Interamericana Editores, S.A.
- Díaz, F. y Hernández, G. (Ed.). (2002). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una interpretación constructivista. México DF, México: Editorial Mc Graw Hill. 2da. Edición
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Godino (2009) Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, p. 13-31
- Godino (2009) Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. Revista Iberoamericana e Educación Matemática
- Jorba (1994) Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: propuestas didácticas para las áreas de ciencias de la naturaleza y matemáticas, Barcelona, España.
- Lagos, Jaime A. (2006). la enseñanza problémica: como modelo posible para la educación superior. Nº12. p 104-107. ISSN 0123-1340.
- Lázaro, S. (2012). Estrategias didácticas y y aprendizaje de las matemáticas en el Programa de estudios por experiencia laboral. Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú.
- Ma, L. (2010) Conocimiento y enseñanza de las matemáticas elementales. Chile: Academia Chilena de Ciencias.
- Méndez, R. (2006). Modelo de perfeccionamiento dirigido al mejoramiento de la gestión docente en el aula, basado en el constructivismo. Universidad Santa María, Mérida, Venezuela

- Ministerio De Educación Nacional (1998) Matemáticas. Lineamientos Curriculares. MEN. Santa Fe de Bogotá. pág. 41.
- Pozo, J. (Ed.). (2010). Teorías cognitivas del aprendizaje. Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid, España: Ediciones Morata, S. L. Décima edición.
- Sordo J. (2006). Estudio de una estrategia didáctica basada en las nuevas tecnologías para la enseñanza de la geometría. Universidad Complutense de Madrid, España.
- Sosa, L. (2012) Conocimiento del profesor para la enseñanza de las matemáticas. Contribución teórica al conocimiento del contenido y estudiantes. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, vol. 25, pp. 1151-1159.
- Velásquez (2013) Conocimiento didáctico-matemático del maestro que enseña matemáticas. Universidad de Antioquía, Colombia.
- Vygotsky, L. (1979), El desarrollo de los procesos psicológicos superiores, Buenos Aires, Argentina: Grijalbo.
- Vygotsky, L. (1981), Pensamiento y Lenguaje, Buenos Aires, Argentina: La Pléyade.
- Wertsch, J. (1988) Vygotsky y la formación social de la mente, Barcelona, España: Paidós. Pag.293

ANEXOS

FICHA TECNICA DE INSTRUMENTO

CUESTIONARIO N°01 DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES

VARIABLE X: MODELO DIDÁCTICO BASADO EN SITUACIONES PROBLEMÁTICAS CONTEXTUALIZADAS

Instrucciones:

Estimado estudiante:

Te solicitamos leer cuidadosamente cada una de las preguntas siguientes y contestar verazmente marcando con un ASPA (X) en los cuadros correspondientes a la respuesta escogida, y de acuerdo a la puntuación mostrada.

Agradecemos tu colaboración.

Puntuación:

1. Nunca	2. Pocas veces	3. Casi siempre	4. Siempre			
ITEMS			1	2	3	4
Construcción conceptual						
1. ¿Revisa los conceptos principales del problema y precisa la estrategia para su solución?						
2. ¿Desarrolla de manera atractiva la enseñanza matemática, mediante la resolución de problemas contextualizados?						
3. ¿Sientes que la resolución de problemas matemáticos es demasiada abstracta y es difícil de entender?						
4. ¿Identificas con facilidad los datos, las variables y comprendes de qué trata una situación problema?						
5. ¿Las estrategias que conoces te ayudan a comprender el proceso de resolución de una situación problemática?						
6. ¿Consideras que la orientación docente manifiesta orden lógico, en los procesos de resolución de problemas?						
7. ¿Resuelves en forma grupal en el tiempo establecido las actividades o situaciones problemáticas planteadas?						
8. ¿Participas libremente con seguridad durante el proceso de resolución de situaciones problemáticas contextualizadas?						
9. ¿Es suficiente resolver algunos problemas propuestos en clase, para solucionar otros del mismo tipo si sólo les han cambiado los datos?						
10. Las destrezas o habilidades utilizadas en clase de matemáticas para resolver problemas, no tienen nada que ver con las utilizadas para resolver problemas en la vida cotidiana						

Movilización procesal del pensamiento matemático	1	2	3	4
11. ¿Te han enseñado en alguna oportunidad mediante la metodología de resolución de problemas?				
12. Te informan sobre cómo estás avanzando en tu aprendizaje sobre resolución de problemas. (Por ej. Si lo estás haciendo bien, si necesitas mejorar, etc.)				
13. Antes que tu profesor desarrolle la clase de matemáticas, te pregunta, ¿qué sabes del tema que va a explicar?				
14. Resuelves problemas de tu realidad y aplicas lo que has aprendido en tu vida diaria.				
15. Participas activamente preguntando o proponiendo alternativas de solución en el proceso de resolución de problemas.				
16. ¿Recibes de manera sistemática la enseñanza matemática mediante la resolución de problemas?				
17. ¿Alcanzas a comprender cómo estás avanzando en tus aprendizajes antes del final de cada período?				
18. ¿En el desarrollo de un problema sabes utilizar representaciones gráficas, elaborar esquemas, completar tablas, utilizar el ensayo y error y organizadores?				
19. ¿Consideras que las situaciones problemáticas planteadas en tus clases, te ayudan a razonar?				
20. ¿Crees importante que en tus clases de matemáticas, el docente formule interrogantes sobre problemas anteriores relacionados con el problema propuesto?				

**CUESTIONARIO N°02
DIRIGIDO A LOS DOCENTES**

VARIABLE Y: DESRROLLO DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS

Instrucciones:

Estimado estudiante:

Te solicitamos leer cuidadosamente cada una de las preguntas siguientes y contestar verazmente marcando con un ASPA (X) en los cuadros correspondientes a la respuesta escogida, y de acuerdo a la puntuación mostrada.

Agradecemos tu colaboración.

Puntuación:

5. Nunca	6. Pocas veces	7. Casi siempre	8. Siempre			
ITEMS			1	2	3	4
Matematiza situaciones						
1. ¿En su clase de matemáticas, explica en algunas oportunidades la importancia del desarrollo de capacidades?						
2. ¿Induce en sus sesiones de clase de matemáticas plantear problemas y generalizar resultados obtenidos?						
3. ¿Cree Usted que las estrategias utilizadas promueven la reflexión crítica de los estudiantes?						
4. ¿Determina el escenario de aprendizaje que propicie condiciones favorables para el logro de capacidades?						
5. ¿Plantea estrategias que permiten al estudiante articular adecuadamente las capacidades?						
6. ¿Intercambia estrategias pedagógicas que han dado buenos resultados en el desarrollo de capacidades?						
7. ¿Accede a información que le permite actualizar sus conocimientos y fortalecer sus capacidades didácticas?						
8. ¿Ensayo diversas estrategias para representar simbólicamente un problema contextual?						
9. ¿Desarrolla actividades para que los estudiantes puedan generalizar la solución del problema?						

10. ¿Considera en el diseño de la sesión, las capacidades que sustentan la competencia matemática seleccionada?				
Elabora y usa estrategias	1	2	3	4
11. ¿Sabes elaborar problemas y generalizar los resultados obtenidos?				
12. ¿Considera que al resolver un problema es más importante el resultado que el proceso seguido?				
13. ¿Realiza actividades diferenciadas de acuerdo con los distintos niveles de desempeño de los estudiantes?				
14. ¿Durante las sesiones de clase realiza técnicas didácticas para mejorar la resolución de problemas de los estudiantes?				
15. ¿Ejecuta con los estudiantes prácticas relacionadas con la resolución de problemas, durante el desarrollo del curso?				
16. ¿Promueven reflexión crítica las estrategias utilizadas durante las sesiones de clase?				
17. ¿Promueve que la calma y tranquilidad influyen positivamente cuando se resuelve problemas de matemáticas?				
18. ¿Considera que la resolución de un problema exige esfuerzo, perseverancia y paciencia?				
19. ¿Manifiesta a los estudiantes que no existe un único procedimiento y método para resolver un problema?				
20. ¿Propone situaciones problemáticas contextualizadas que permitan a los estudiantes, ensayar distintas estrategias?				

Propuesta de un modelo didáctico basado en situaciones problemáticas que contribuyan al desarrollo de capacidades matemáticas.

1 información general

Una vez identificado el campo de estudio, esto es, el proceso de enseñanza aprendizaje del conocimiento matemático, se identificaron muchas limitaciones y luego se decidió aplicar un diagnóstico a los docentes para conocer el proceso de su práctica pedagógica, específicamente si elabora actividades en base a situaciones problemáticas.

Enseguida se hizo una revisión de teorías e investigaciones sobre el conocimiento matemático con la finalidad de encontrar aportes e innovaciones que permitan ayudar a los estudiantes a desarrollar destrezas, habilidades o capacidades matemáticas.

Es así como la presente investigación se centra en la propuesta de un modelo didáctico basado en la planificación de situaciones problemáticas contextualizadas, para contribuir al desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria.

2 presentación

La investigación presente consiste en la propuesta de un nuevo modelo didáctico basado en situaciones problemáticas que contribuyan al desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundario.

La propuesta se apoya básicamente en la teoría de David Ausubel, Jean Piaget, Lev Vygotsky, teoría de Jerome Bruner, modelo tradicional y modelo constructivista de la enseñanza de la matemática, modelo de diseño instruccional, modelo didáctico, situaciones problemáticas, recursos didácticos y desempeño docente.

La propuesta está orientada hacia los docentes y estudiantes de las instituciones educativas de la provincia de Chiclayo. Con la responsabilidad de que el docente desde el componente cognitivo elabore actividades correspondientes a situaciones problemáticas contextuales que permitan a los estudiantes, desarrollar capacidades matemáticas.

La motivación de este estudio se forja desde la aplicación de los instrumentos N°01 a los estudiantes y N°02 a los docentes. El 53% de los estudiantes encuestados, es decir, 57 estudiantes se ubican en el nivel medio respecto al desarrollo de capacidades matemáticas, y el 57% de los docentes, aproximadamente, es decir, veintinueve (29) docentes se ubican en el nivel medio.

La validación de los instrumentos se hizo a través de juicios de expertos en la investigación.

A continuación, presentamos los aportes más importantes de las teorías y modelos que han dirigido el desarrollo de este estudio.

- **Teoría de David Ausubel**

Según Ausubel, lo que sabe el educando no se limita únicamente a información teórica, sino también a la que se adquiere a través de la experiencia.

El fundamento de Ausubel radica en que el educando debe poseer los conocimientos previos adecuados para poder acceder a los nuevos conocimientos, es necesario elaborar estrategias metodológicas para activar los conocimientos previos. Si ni existe esa disposición de aprender, por más dinámica que se presente el nuevo conocimiento, el educando solamente podrá memorizar arbitrariamente sin que se conecte con algún conocimiento previo.

- **Teoría de Jean Piaget**

Según Jean Piaget, el aprendizaje se da de manera activa a través de las experiencias que se van adquiriendo, las cuales se agrupan de manera organizada formando estructuras que se conectan con otras que ya existían. Es así como las estructuras mentales están en constante construcción y el conocimiento es producto de las interrelaciones entre el sujeto y el medio.

Muchas veces la información adquirida nos causa duda, desconfianza, porque no se acopló con la estructura que teníamos, entonces se produce un conflicto cognitivo, un desequilibrio. Esta situación de inestabilidad estructural nos conduce a buscar nueva información, relacionar ideas para reacomodar la nueva información en nuestro cerebro. Cuando resolvemos el conflicto cognitivo, logramos aclarar nuestras interrogantes, es cuando aprendemos y logramos de nuevo equilibrio.

- **Teoría de Lev Vygotsky**

Lev Vygotsky y Jean Piaget coinciden en la explicación de la organización del pensamiento para adquirir nuevos aprendizajes, pero Vygotsky agrega un elemento muy interesante y es la mediación para lograr modificar las estructuras mentales y la interacción social.

A partir de una situación contextualizada los estudiantes son más conscientes del problema y de analizar sus propios errores, por lo que el aprendizaje se inicia teniendo un carácter contextual de índole socio cultural, por lo cual los niños se introducen en la vida intelectual con aquellos que se rodean.

Esto es la importancia que comprende el estudio de Vygotsky (1979) para nuestra investigación al referirse al empleo de situaciones significativas o problemáticas contextualizadas que permitirán a los estudiantes darle importancia al contexto cultural y social y aprender matemática a partir de situaciones configuradas en su entorno real.

- **Teoría de Jerome Bruner**

Plantea que el niño es un ser social con una cultura y una serie de conocimientos previos, los cuales organiza en estructuras mentales al realizar alguna actividad y aprende cuando descubre a través de lo que ha realizado.

Bruner en su teoría resalta mucho la importancia de la acción, del hacer, del descubrir a través de la ayuda del docente.

Resulta importante para nuestro estudio porque el empleo de situaciones significativas o problemáticas contextualizadas debe conducir al estudiante a desarrollar sus capacidades matemáticas para resolver problemas de su contexto, y desempeñarse con eficiencia en su vida cotidiana, a la vez que son inducidos en la actividad misma y comprendan que haciendo se aprende.

- **Modelo Tradicional**

El modelo Tradicional, va de un extremo a otro. Por un lado, es demasiado formal; abandona la geometría, el pensamiento geométrico pasa por un profundo desprecio.

Con la idea de ir tras los fundamentos de la matemática se puso énfasis en la teoría de conjuntos y la búsqueda de rigor lógico. Bajo esta escuela se fomentó la presentación de los temas matemáticos en forma tensa, rigurosa, desprovisto de motivación alguna y en algunos casos tan cuidadosamente pulido que resultará casi ininteligible. Mientras que, por otro lado, incurrió en un excesivo instrumentalismo. Dicha visión instrumentalista, se manifiesta a principios de los setentas, en contraposición al desprecio o la poca importancia dado por el formalismo lógico.

- **Modelo constructivista**

La renovación de la enseñanza matemática no puede ser cuestión de simples retoques, sino que exige nuevas características y se enfrenta con las dificultades de un nuevo modelo. Si bien, tras varias décadas de esfuerzos innovadores no se ha producido una renovación efectiva de la enseñanza de la matemática, ello puede ser atribuido, precisamente a la falta de comprensión de la coherencia global de los diferentes modelos propuestos y, a la ausencia de un nuevo modelo capaz de dar respuesta a las dificultades encontradas.

Ante el problema central de la enseñanza de la matemática de proveer de una teoría que facilite la intervención en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática, los investigadores matemáticos ven con buenos ojos el constructivismo como una propuesta alterna. El Modelo Constructivista hoy en día está jugando el papel integrador, tanto de las investigaciones en los diferentes aspectos de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, como de las aportaciones procedentes del campo de la sociología, la epistemología y la psicología del aprendizaje.

De este modo, las propuestas constructivistas se han convertido en el eje de una transformación fundamental de la enseñanza de la matemática. Los investigadores toman el constructivismo como un marco teórico que guía el desarrollo de las actividades instruccionales que, facilitan al alumno una construcción progresiva de conceptos y procedimientos matemáticos cada vez más abstractos. Sin embargo, no hay unificación de lo que significa el constructivismo en la enseñanza de la matemática.

- **Modelos didácticos alternativos**

Este modelo didáctico de carácter alternativo se propone como finalidad educativa el “*enriquecimiento del conocimiento de los alumnos*” en una dirección que conduzca hacia una visión más compleja y crítica de la realidad, que sirva de fundamento para una participación responsable en la misma.

Este conocimiento escolar integrado puede ir adoptando significados cada vez más complejos, desde los que estarían más próximos a los sistemas de ideas de los alumnos hasta los que se consideran como meta deseable para ser alcanzada mediante los procesos de enseñanza; esa trayectoria desde formulaciones más sencillas del conocimiento escolar hasta formulaciones más complejas es considerada como una “*hipótesis general de progresión en la construcción del conocimiento*” y se halla orientada, en todo caso, por el conocimiento metadisciplinar.

- **Recursos didácticos**

Los recursos didácticos, son aquellos medios y materiales cuyo uso se complementan mutuamente. Podemos afirmar que los recursos didácticos son

instrumentos auxiliares utilizados en situaciones de aprendizaje para dinamizar procesos cognitivos y lograr el objetivo principal, desarrollar capacidades.

Esto quiere decir que los recursos didácticos ayudan al docente a cumplir con su función educativa. A nivel general puede decirse que estos recursos aportan información, sirven para poner en práctica lo aprendido y, en ocasiones, hasta se constituyen como guías para los alumnos.

- **El desempeño docente**

Es el docente el principal artífice del proceso de enseñanza aprendizaje, cuya formación profesional se manifiesta a través de:

La dimensión personal expresada por el profundo dominio de los contenidos disciplinares de las matemáticas, por el desarrollo de su pensamiento matemático que le permite identificar y explicar los hechos naturales, científicos y tecnológicos y por cultivar la habilidad investigadora que le permite descubrir y crear conocimiento a partir de su propia práctica pedagógica.

La dimensión pedagógica manifestada por el manejo de teorías, enfoques y metodologías que le permiten un tratamiento actualizado e integral de las matemáticas con los demás conocimientos de la ciencia; por la utilización de estrategias innovadoras que propicien el desarrollo de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas vinculadas con la tecnología y por evaluar aplicando los nuevos enfoques de evaluación, el aprendizaje de competencias y capacidades matemáticas.

La dimensión social expresada cuando

- Realiza actividades integradoras en diferentes espacios intersectoriales y comunales, en beneficio del desarrollo del conocimiento matemático y la formación científica de los estudiantes.
- Diseña y participa en proyectos de desarrollo integral con tecnologías innovadoras, considerando su entorno cercano.
- Rescata y valora las diferentes manifestaciones culturales, científicas y tecnológicas de la comunidad y región, explicando con lenguaje matemático.

Cuando estas tres dimensiones actúan de manera consciente, reflexiva y adecuadamente, el desempeño docente se visibiliza por medio de dos características que son:

1. El desempeño académico y
2. El desempeño didáctico

Manifestándose el proceso de enseñanza aprendizaje como una unidad procesal, notándose claramente que el docente sabe qué enseñar (desempeño académico) y sabe cómo enseñar (desempeño didáctico).

- **Situación problemática**

La situación problemática como herramienta para el Desarrollo del Pensamiento Crítico y Creativo en el Aula se debe partir de la base de promover una enseñanza capaz de dotar a los estudiantes de la posibilidad de aprender a aprender, a partir de situaciones reales y concretas. Quiere esto decir, la necesidad de incorporar al proceso docente, de manera armónica y racional, métodos que promuevan la actividad independiente y creadora de los educandos.

De acuerdo con Lagos y Revelo (2006) la situación problemática relacionada con el entorno real y concreto, permite analizar muchos enfoques pedagógicos, pero todos ellos enmarcados dentro de un eje central que es la pregunta o la forma como el docente elabora sus actividades, estrategias, indaga o cuestiona a sus estudiantes con el objeto de verificar el proceso de enseñanza aprendizaje. Los contenidos temáticos de las asignaturas que componen las ciencias básicas, colocan a disposición de los docentes, múltiples ejemplos de hechos contradictorios, propios para la creación de situaciones problemáticas y propicios para desarrollar un pensamiento creador, inquisitivo e independiente (p.104).

La interacción verbal docente-estudiante, ocupa un papel importante en el proceso educativo, por ejemplo, la destreza del docente en manejar adecuadamente las preguntas. Al manejar correctamente la pregunta como instrumento pedagógico, el docente aprende de las respuestas y de las preguntas de sus propios estudiantes; gracias a esto, los docentes responden

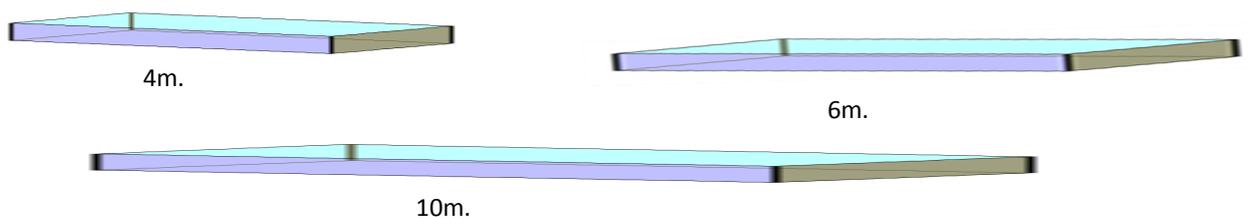
adecuadamente, se perfeccionan continuamente y se enriquecen como personas.

La habilidad del docente en el manejo de las preguntas, incide de un modo muy importante en el mayor o menor rendimiento académico de los estudiantes.

Siguiendo a Lagos y Revelo (2006) los profesores por sus conocimientos profundos de los contenidos matemáticos tienen a disposición muchos ejemplos propios para la creación de situaciones problemáticas y propicios para desarrollar capacidades matemáticas, concordando con el objetivo cinco de la presente investigación: Diseñar un modelo didáctico basado en situaciones problemáticas que contribuyan al desarrollo de capacidades matemáticas.

Algunos ejemplos de situaciones problemáticas:

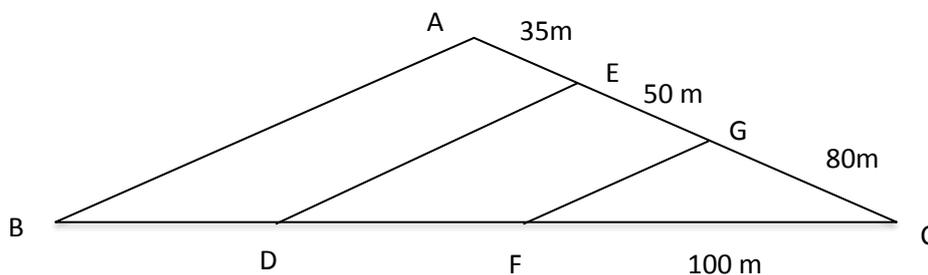
1. Un agricultor tiene tres tablones de madera de 50 cm de altura, una pulgada de grosor y de longitudes diferentes: 4, 6 y 10 metros respectivamente. Desea construir en el fondo de su corral una pequeña valla de forma triangular para criar cuyes. ¿Podrá construir dicha valla triangular con esas tres longitudes? Una vez construida la valla, ¿Cuánto sumarán las medidas de sus ángulos internos?



2. Un agricultor quiere preparar un terreno de forma triangular para sembrar hortalizas y a la vez desea construir una guardianía fuera de la región triangular, pero que equidiste de los tres vértices. ¿Qué tipo de triángulo debe tener dicho terreno? ¿En qué posición relacionada con la forma triangular del terreno, debe construir la guardianía?

3. Un electricista desea subir a un poste de luz para arreglar una avería que está ubicada a 6 metros de altura, siendo la distancia del poste a la base de la escalera, 2 metros, ¿Qué longitud debe tener la escalera?
4. El emblema del equipo “Trujillano” es un polígono regular con líneas rectas de diferentes colores que salen de uno de los vértices y llegan a todos los demás vértices, no contiguos. Si se cuentan 9 diagonales, ¿Qué tipo de polígono regular es el emblema? Dibújalo

El plano del parque de un Centro Poblado de Chiclayo, tiene forma triangular, siendo paralelos entre sí los pasajes AB, DE y



3.-Objetivo

3.1. Objetivo general

Mejorar en los estudiantes el desarrollo de las capacidades matemáticas a través de la aplicación adecuada del modelo didáctico basado en situaciones problemáticas, para construir el conocimiento matemático.

3.2. Objetivos específicos

- Mejorar el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes
- Lograr la integración de las matemáticas con otras áreas del conocimiento
- Incrementar el interés por el conocimiento matemático a través de la resolución de problemas.
- Estimular la elaboración de actividades relacionadas a situaciones problemáticas contextuales.
- Mejorar la capacidad de los estudiantes para actuar en grupo.

4. Justificación

- **En el plano teórico**

La propuesta del modelo didáctico basado en situaciones problemáticas para desarrollar capacidades matemáticas en los estudiantes, aporta un nuevo conocimiento en el estudio del desarrollo de capacidades para la resolución de problemas matemáticos, permitiendo que el educando construya su propio conocimiento. Por otro lado, se deduce que la práctica pedagógica debe reflejar un alto grado de desempeño académico, manifestado por el dominio teórico del conocimiento matemático, es decir, el docente debe saber qué enseñar.

- **En el plano práctico**

El presente estudio induce en la práctica pedagógica un alto grado de desempeño didáctico, es decir, el docente debe demostrar cómo enseñar a través de un adecuado manejo de procedimientos, técnicas y estrategias. Junto al desempeño académico facilita la selección de situaciones problemáticas, y por consiguiente la elaboración de estrategias adecuadas.

Desde el punto de vista práctico, el desarrollo del conocimiento matemático se inicia a través de la calidad de interrelación que tenga el estudiante con su entorno más cercano para representar correctamente el problema real, y de esta manera lograr la resolución del problema.

- **En el plano metodológico**

Fortalece la confianza del docente en su práctica pedagógica, es decir, en el desempeño académico y didáctico, identificándolos como ejes articuladores del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El docente identifica fácilmente situaciones problemáticas de distintos contextos, así como actividades y estrategias adecuadas, para encontrar el camino de la resolución de problemas.

El docente y estudiante desarrollan su creatividad al destacarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la utilización de diferentes estrategias heurísticas, el uso de material educativo y recursos educativos.

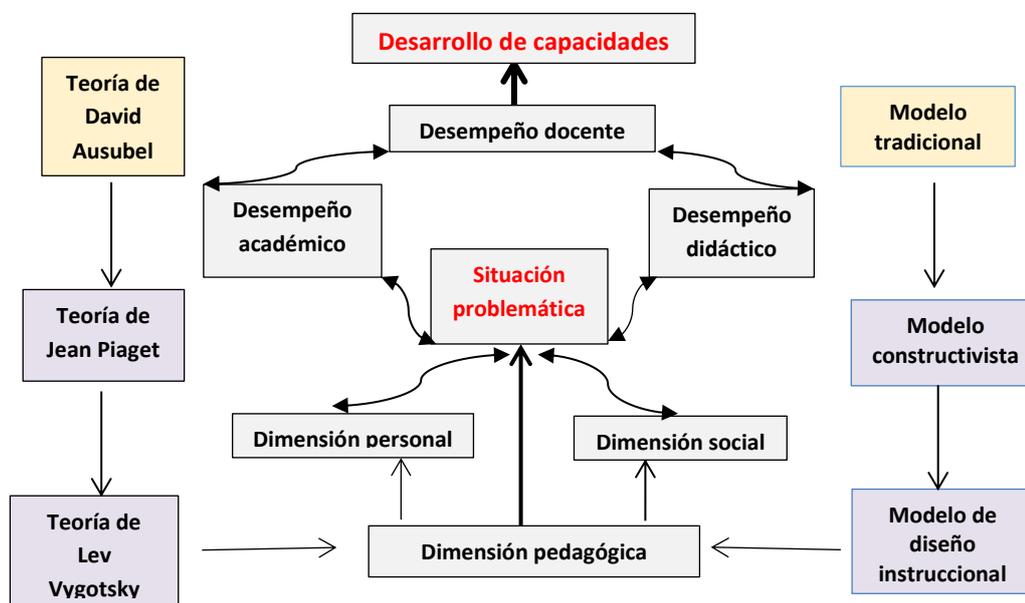
5. Principios Psicopedagógicos

El modelo didáctico basado en situaciones problemáticas y el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes, presenta los siguientes principios psicopedagógicos:

- Los aprendizajes deben sistematizarse
- Los aprendizajes deben ser significativos
- Los estudiantes deben construir sus propios aprendizajes
- Los aprendizajes matemáticos deben ser integrados con otras áreas del conocimiento.
- Los aprendizajes deben ser evaluados de manera adecuada con técnicas e instrumentos de evaluación.

6.-El modelo propuesto

Figura N° 05
Estructura del Modelo Didáctico



**FICHA DE EVALUACION DE EXPERTOS DE LA GUIA DE ENTREVISTA
APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA**

EXPERTO : *Dra. María Luzmila Chambergo Sandoval*

FECHA : 05/09/2016

OBJETIVO : Diagnosticar el proceso de desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Región Lambayeque

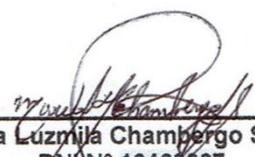
INSTRUCCIONES: Marque con un aspa(X), según considere conveniente:

Nº DE ITEM	VALIDEZ DEL CONTENIDO		VALIDEZ DEL CRITERIO		VALIDEZ DEL CONSTRUCTO		PUNTAJE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
	El ítem está formulado en forma adecuada, clara y concisa.		El ítem permite determinar el proceso de desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes del nivel secundaria.		El ítem responde al objetivo de la presente guía de entrevista.			
	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)		
1.	X		X		X		3	
2.	X		X		X		3	
3.	X		X		X		3	
4.	X		X		X		3	
5.	X		X		X		3	
6.	X		X		X		3	

7.	X		X		X		3	
8.	X		X		X		3	
9.	X		X		X		3	
10.	X		X		X		3	
11.	X		X		X		3	
12.	X		X		X		3	
13.	X		X		X		3	
14.	X		X		X		3	
15.	X		X		X		3	
16.	X		X		X		3	
17.	X		X		X		3	
18.	X		X		X		3	
19.	X		X		X		3	
20.	X		X		X		3	
TOTAL							60	

ESCALA:

Inicio	Proceso	Previsto	Destacado
De 0 -15	De 16 -30	De 31 – 45	De 46- 60


 Dra. Maria Luzmila Chamberg Sandoval
 DNI N° 16428227



FICHA DE EVALUACION DE EXPERTOS DE LA GUIA DE ENTREVISTA APLICADA A LOS DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIA DEL AREA DE MATEMÁTICA

EXPERTO : *Dra. María Luzmila Chambergo Sandoval*

FECHA : 05/09/2016

OBJETIVO : Identificar el nivel de aplicación de la situación problemática de contexto matemático durante el proceso de desarrollo de la práctica pedagógica.

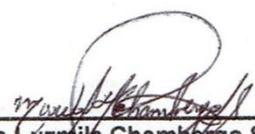
INSTRUCCIONES: Marque con un aspa (X), según considere conveniente:

Nº DE ITEM	VALIDEZ DEL CONTENIDO		VALIDEZ DEL CRITERIO		VALIDEZ DEL CONSTRUCTO		PUNTAJE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
	El ítem está formulado en forma adecuada, clara y concisa.		El ítem permite determinar el nivel de aplicación de la situación problemática de contexto matemático.		El ítem responde al objetivo de la presente guía de entrevista.			
	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)		
1.	X		X		X		3	
2.	X		X		X		3	
3.	X		X		X		3	
4.	X		X		X		3	
5.	X		X		X		3	
6.	X		X		X		3	
7.	X		X		X		3	

8.	X		X		X		3	
9.	X		X		X		3	
10.	X		X		X		3	
11.	X		X		X		3	
12.	X		X		X		3	
13.	X		X		X		3	
14.	X		X		X		3	
15.	X		X		X		3	
16.	X		X		X		3	
17.	X		X		X		3	
18.	X		X		X		3	
19.	X		X		X		3	
20.	X		X		X		3	
TOTAL							60	

ESCALA:

Inicio	Proceso	Previsto	Destacado
De 0 -15	De 16 -30	De 31 – 45	De 46- 60


 Dra. Maria Luzmila Chamberg Sandoval
 DNI N° 16428227



FICHA DE EVALUACION DE EXPERTOS DEL MODELO DIDÁCTICO BASADO EN SITUACIONES PROBLEMATICAS Y EL DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMATICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA DE LA REGION LAMBAYEQUE

EXPERTO : *Dra. María Luzmila Chambergo Sandoval*

FECHA : 05/09/2016

OBJETIVO : Diseñar el modelo didáctico basado en situaciones problemáticas de contexto matemático y el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Región Lambayeque

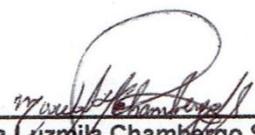
INSTRUCCIONES: Marque con un aspa(X), según considere conveniente:

Nº DE ITEM	VALIDEZ DEL CONTENIDO		VALIDEZ DEL CRITERIO		VALIDEZ DEL CONSTRUCTO		PUNTAJE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
	El ítem está formulado en forma adecuada, clara y concisa.		El ítem permite determinar el proceso de desarrollo del diseño del modelo didáctico basado en situaciones problemáticas de contexto matemático..		El ítem responde al objetivo de la presente guía de entrevista.			
	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)		
1.	X		X		X		3	
2.	X		X		X		3	
3.	X		X		X		3	
4.	X		X		X		3	

5.	X		X		X		3	
6.	X		X		X		3	
7.	X		X		X		3	
8.	X		X		X		3	
9.	X		X		X		3	
10.	X		X		X		3	
11.	X		X		X		3	
12.	X		X		X		3	
13.	X		X		X		3	
14.	X		X		X		3	
15.	X		X		X		3	
16.	X		X		X		3	
17.	X		X		X		3	
18.	X		X		X		3	
19.	X		X		X		3	
20.	X		X		X		3	
TOTAL							60	

ESCALA:

Inicio	Proceso	Previsto	Destacado
De 0 -15	De 16 -30	De 31 – 45	De 46- 60


 Dra. Maria Luzmila Chamberg Sandoval
 DNI N° 16428227

“AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAU”

CONSTANCIA DEL JUICIO DE EXPERTO

EL QUE SUSCRIBE, DOCTORA EN ADMINISTRACION DE LA EDUCACION,
DEJA PLENA CONSTANCIA QUE:

Por medio del presente documento hago constar que he realizado la revisión de los siguientes instrumentos de recolección de información: Guía de entrevista aplicada a los estudiantes del nivel secundaria y la guía de entrevista aplicada a docentes del área de Matemática, así también la propuesta del modelo didáctico, elaborado por la estudiante Doctora Magister Nimia Mondragón Carhualloclo, quien está realizando su tesis titulada MODELO DIDÁCTICO BASADO EN SITUACIONES PROBLEMÁTICAS Y EL DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, cuyo objetivo es validar la propuesta del modelo didáctico para promover el desarrollo de las capacidades matemáticas. Realizadas las correcciones pertinentes, considero que los instrumentos de recolección de información y la propuesta del modelo didáctico están VALIDADOS para su respectiva aplicación.

Se expide el presente documento a la interesada para los fines que estime conveniente.

Chiclayo, 17 de octubre del 2016



Dra. Maria Luzmila Chamberg Sandoval
DNI N° 16428227

**FICHA DE EVALUACION DE EXPERTOS DE LA GUIA DE ENTREVISTA
APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA**

EXPERTO : *Dr. Floro Heredia Chiroque*

FECHA : 05/09/2016

OBJETIVO : Diagnosticar el proceso de desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Región Lambayeque

INSTRUCCIONES: Marque con un aspa(X), según considere conveniente:

Nº DE ITEM	VALIDEZ DEL CONTENIDO		VALIDEZ DEL CRITERIO		VALIDEZ DEL CONSTRUCTO		PUNTAJE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
	El ítem está formulado en forma adecuada, clara y concisa.	El ítem permite determinar el proceso de desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes del nivel secundaria.	El ítem responde al objetivo de la presente guía de entrevista.					
	SI(1) / No (0)	SI(1) / No (0)	SI(1) / No (0)					
21.	X		X		X		3	
22.	X		X		X		3	
23.	X		X		X		3	
24.	X		X		X		3	
25.	X		X		X		3	
26.	X		X		X		3	
27.	X		X		X		3	

28.	X		X		X		3	
29.	X		X		X		3	
30.	X		X		X		3	
31.	X		X		X		3	
32.	X		X		X		3	
33.	X		X		X		3	
34.	X		X		X		3	
35.	X		X		X		3	
36.	X		X		X		3	
37.	X		X		X		3	
38.	X		X		X		3	
39.	X		X		X		3	
40.	X		X		X		3	
TOTAL							60	

ESCALA:

Inicio	Proceso	Previsto	Destacado
De 0 -15	De 16 -30	De 31 – 45	De 46- 60



Dr. Floro Heredia

Dr. Floro Heredia Chiroque
DIRECTOR

Dr. Floro Heredia Chiroque
DNI N° 16478974



FICHA DE EVALUACION DE EXPERTOS DE LA GUIA DE ENTREVISTA APLICADA A LOS DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIA DEL AREA DE MATEMÁTICA

EXPERTO : *Dr. Floro Heredia Chiroque*

FECHA : 05/09/2016

OBJETIVO : Identificar el nivel de aplicación de la situación problemática de contexto matemático durante el proceso de desarrollo de la práctica pedagógica

INSTRUCCIONES: Marque con un aspa(X), según considere conveniente:

Nº DE ITEM	VALIDEZ DEL CONTENIDO		VALIDEZ DEL CRITERIO		VALIDEZ DEL CONSTRUCTO		PUNTAJE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
	El ítem está formulado en forma adecuada, clara y concisa.		El ítem permite determinar el nivel de aplicación de la situación problemática de contexto matemático.		El ítem responde al objetivo de la presente guía de entrevista.			
	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)		
1	X		X		X		3	
2	X		X		X		3	
3	X		X		X		3	
4	X		X		X		3	
5	X		X		X		3	
6	X		X		X		3	
7	X		X		X		3	

8	X		X		X		3	
9	X		X		X		3	
10	X		X		X		3	
11	X		X		X		3	
12	X		X		X		3	
13	X		X		X		3	
14	X		X		X		3	
15	X		X		X		3	
16	X		X		X		3	
17	X		X		X		3	
18	X		X		X		3	
19	X		X		X		3	
20	X		X		X		3	
TOTAL							60	

ESCALA:

Inicio	Proceso	Previsto	Destacado
De 0 -15	De 16 -30	De 31 – 45	De 46- 60



Dr. Floro Heredia Chiroque

Dr. Floro Heredia Chiroque
DIRECTOR

Dr. Floro Heredia Chiroque
DNI N° 16478974



FICHA DE EVALUACION DE EXPERTOS DEL MODELO DIDÁCTICO BASADO EN SITUACIONES PROBLEMATICAS Y EL DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMATICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA DE LA REGION LAMBAYEQUE

EXPERTO : *Dr. Floro Heredia Chiroque*

FECHA : 05/09/2016

OBJETIVO : Diseñar el modelo didáctico basado en situaciones problemáticas de contexto matemático y el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Región Lambayeque.

INSTRUCCIONES: Marque con un aspa(X), según considere conveniente:

Nº DE ITEM	VALIDEZ DEL CONTENIDO		VALIDEZ DEL CRITERIO		VALIDEZ DEL CONSTRUCTO		PUNTAJE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
	El ítem está formulado en forma adecuada, clara y concisa.		El ítem permite determinar el desarrollo del diseño del modelo didáctico basado en situaciones problemáticas de contexto matemático.		El ítem responde al objetivo de la presente guía de entrevista.			
	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)		
1	X		X		X		3	
2	X		X		X		3	
3	X		X		X		3	
4	X		X		X		3	

5	X		X		X		3	
6	X		X		X		3	
7	X		X		X		3	
8	X		X		X		3	
9	X		X		X		3	
10	X		X		X		3	
11	X		X		X		3	
12	X		X		X		3	
13	X		X		X		3	
14	X		X		X		3	
15	X		X		X		3	
16	X		X		X		3	
17	X		X		X		3	
18	X		X		X		3	
19	X		X		X		3	
20	X		X		X		3	
TOTAL							60	

ESCALA:

Inicio	Proceso	Previsto	Destacado
De 0 -15	De 16 -30	De 31 – 45	De 46- 60




Dr. Floro Heredia Chiroque
 DIRECTOR
 DIRECCION REGIONAL DE EDUCACION
 PROVINCIA DE OLIVA
 CORDOBA REGIONAL
DNI N° 16478974

“AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAU”

CONSTANCIA DEL JUICIO DE EXPERTO

EL QUE SUSCRIBE, DOCTOR EN EDUCACION, DEJA PLENA CONSTANCIA
QUE:

Por medio del presente documento hago constar que he realizado la revisión de los siguientes instrumentos de recolección de información: La Guía de entrevista aplicada a los estudiantes del nivel secundaria y la guía de entrevista aplicada a docentes del área de Matemática, así también la propuesta del modelo didáctico elaborado por la estudiante de doctorado, Magister Nimia Mondragón Carhualloclo, quien está realizando su tesis titulada **MODELO DIDÁCTICO BASADO EN SITUACIONES PROBLEMÁTICAS Y EL DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE**, cuyo objetivo es validar la propuesta del modelo didáctico para promover el desarrollo de las capacidades matemáticas.

Realizadas las correcciones pertinentes, considero que los instrumentos de recolección de información y la propuesta del modelo didáctico están **VALIDADOS** para su respectiva aplicación.

Se expide el presente documento a la interesada para los fines que estime conveniente.

Chiclayo, 17 de octubre del 2016


Dr. Floro Heredia Chiroque
Dr. Floro Heredia Chiroque
DIRECTOR
DNI N° 16478974

**FICHA DE EVALUACION DE EXPERTOS DE LA GUIA DE ENTREVISTA
APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA**

EXPERTO : *Dr. Carlos Alberto Nima Montezza*

FECHA : 05/09/2016

OBJETIVO : Diagnosticar el proceso de desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Región Lambayeque

INSTRUCCIONES: Marque con un aspa(X), según considere conveniente:

Nº DE ITEM	VALIDEZ DEL CONTENIDO		VALIDEZ DEL CRITERIO		VALIDEZ DEL CONSTRUCTO		PUNTAJE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
	El ítem está formulado en forma adecuada, clara y concisa.		El ítem permite determinar el proceso de desarrollo de las capacidades matemáticas en estudiantes del nivel secundaria.		El ítem responde al objetivo de la presente guía de entrevista.			
	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)		
41.	X		X		X		3	
42.	X		X		X		3	
43.	X		X		X		3	
44.	X		X		X		3	
45.	X		X		X		3	
46.	X		X		X		3	
47.	X		X		X		3	

48.	X		X		X		3	
49.	X		X		X		3	
50.	X		X		X		3	
51.	X		X		X		3	
52.	X		X		X		3	
53.	X		X		X		3	
54.	X		X		X		3	
55.	X		X		X		3	
56.	X		X		X		3	
57.	X		X		X		3	
58.	X		X		X		3	
59.	X		X		X		3	
60.	X		X		X		3	
TOTAL							60	

ESCALA:

Inicio	Proceso	Previsto	Destacado
De 0 -15	De 16 -30	De 31 – 45	De 46- 60


 INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA
 "SAN MARTIN"

 Dr. Carlos Alberto Nima Monteza
 DNI N° 16696071



**FICHA DE EVALUACION DE EXPERTOS DE LA GUIA DE ENTREVISTA
APLICADA A LOS DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIA DEL AREA DE
MATEMÁTICA**

EXPERTO : *Dr. Carlos Alberto Nima Montez*

FECHA : 05/09/2016

OBJETIVO : Identificar el nivel de aplicación de la situación problemática de contexto matemático durante el proceso de desarrollo de la práctica pedagógica

INSTRUCCIONES: Marque con un aspa(X), según considere conveniente:

Nº DE ITEM	VALIDEZ DEL CONTENIDO		VALIDEZ DEL CRITERIO		VALIDEZ DEL CONSTRUCTO		PUNTAJE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
	El ítem está formulado en forma adecuada, clara y concisa.		El ítem permite determinar el nivel de aplicación de la situación problemática de contexto matemático.		El ítem responde al objetivo de la presente guía de entrevista.			
	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)		
21.	X		X		X		3	
22.	X		X		X		3	
23.	X		X		X		3	
24.	X		X		X		3	
25.	X		X		X		3	
26.	X		X		X		3	
27.	X		X		X		3	

28.	X		X		X		3	
29.	X		X		X		3	
30.	X		X		X		3	
31.	X		X		X		3	
32.	X		X		X		3	
33.	X		X		X		3	
34.	X		X		X		3	
35.	X		X		X		3	
36.	X		X		X		3	
37.	X		X		X		3	
38.	X		X		X		3	
39.	X		X		X		3	
40.	X		X		X		3	
TOTAL							60	

ESCALA:

Inicio	Proceso	Previsto	Destacado
De 0 -15	De 16 -30	De 31 – 45	De 46- 60

INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA
"SAN MARTIN"


Dr. Carlos Alberto Nima Monteza
DNI N° 16696071



FICHA DE EVALUACION DE EXPERTOS DEL MODELO DIDÁCTICO BASADO EN SITUACIONES PROBLEMATICAS Y EL DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMATICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA DE LA REGION LAMBAYEQUE

EXPERTO : *Dr. Carlos Alberto Nima Montez*

FECHA : 05/09/2016

OBJETIVO : Diseñar el modelo didáctico basado en situaciones problemáticas de contexto matemático y el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Región Lambayeque.

INSTRUCCIONES: Marque con un aspa(X), según considere conveniente:

Nº DE ITEM	VALIDEZ DEL CONTENIDO		VALIDEZ DEL CRITERIO		VALIDEZ DEL CONSTRUCTO		PUNTAJE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
	El ítem está formulado en forma adecuada, clara y concisa.		El ítem permite determinar el desarrollo del diseño del modelo didáctico basado en situaciones problemáticas de contexto matemático.		El ítem responde al objetivo de la presente guía de entrevista.			
	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)	SI(1)	No (0)		
21.	X		X		X		3	
22.	X		X		X		3	
23.	X		X		X		3	
24.	X		X		X		3	

25.	X		X		X		3	
26.	X		X		X		3	
27.	X		X		X		3	
28.	X		X		X		3	
29.	X		X		X		3	
30.	X		X		X		3	
31.	X		X		X		3	
32.	X		X		X		3	
33.	X		X		X		3	
34.	X		X		X		3	
35.	X		X		X		3	
36.	X		X		X		3	
37.	X		X		X		3	
38.	X		X		X		3	
39.	X		X		X		3	
40.	X		X		X		3	
TOTAL							60	

ESCALA:

Inicio	Proceso	Previsto	Destacado
De 0 -15	De 16 -30	De 31 – 45	De 46- 60


 INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA
 "SAN MARTIN"
 Dr. Carlos Alberto Nima Monteza
 DNI N° 16696071

“AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAU”

CONSTANCIA DEL JUICIO DE EXPERTO

EL QUE SUSCRIBE, DOCTORA EN ADMINSTRACION DE LA EDUCACION,
DEJA PLENA CONSTANCIA QUE:

Por medio del presente documento hago constar que he realizado la revisión de los siguientes instrumentos de recolección de información: Guía de entrevista aplicada a los estudiantes del nivel secundaria y la guía de entrevista aplicada a docentes del área de Matemática, así también la propuesta del modelo didáctico, elaborado por la estudiante de doctorado, Magister Nimia Mondragón Carhualloclo, quien está realizando su tesis titulada MODELO DIDÁCTICO BASADO EN SITUACIONES PROBLEMÁTICAS Y EL DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, cuyo objetivo es validar la propuesta del modelo didáctico para promover el desarrollo de las capacidades matemáticas.

Realizadas las correcciones pertinentes, considero que los instrumentos de recolección de información y la propuesta del modelo didáctico están VALIDADOS para su respectiva aplicación.

Se expide el presente documento a la interesada para los fines que estime conveniente.

Chiclayo, 17 de octubre del 2016

INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA
"SAN MARTIN"

Dr. Carlos Alberto Nimia Monteza
DNI N° 16696071

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo , Nimia Mondragón Carhualloclo, identificado con DNI N° 16671571 , egresado de la Escuela Profesional de Post Grado de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

“Modelo didáctico basado en situaciones problemáticas y el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes de educación secundaria, en la Región Lambayeque”.

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33



FIRMA

DNI: 16671571

FECHA: 09 de Julio del 2018

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, **Juan Pablo Moreno Muro**, Asesor del curso de Desarrollo del Proyecto de Investigación y revisor de la tesis de la estudiante **Nimia Mondragón Carhualloclo**, titulada: **Modelo didáctico basado en situaciones problemáticas y el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes de educación secundaria en la Región Lambayeque**, constato que la misma tiene un índice de similitud de 25% verificable en el reporte de originalidad del programa *Turnitin*.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 30 de enero de 2017



Dr. Juan Pablo Moreno Muro
DNI: 16624515