



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”**



**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES
Y EDUCACIÓN**

UNIDAD DE POSGRADO

TESIS

**ESTRATEGIAS PROBLÉMICAS PARA LA ENSEÑANZA
CREATIVA DE LA MATEMÁTICA EN LA ESPECIALIDAD DE
EDUCACIÓN PRIMARIA – FACHSE – UNPRG.**

**PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA Y GESTIÓN
UNIVERSITARIA.**

AUTORA:

Bach. MELVI LUCINDA CARRASCO CARLOS.

LAMBAYEQUE - PERU

2019

ESTRATEGIAS PROBLÉMICAS PARA LA ENSEÑANZA CREATIVA DE LA
MATEMÁTICA EN LA ESPECIALIDAD DE EDUCACIÓN PRIMARIA –
FACHSE – UNPRG.

Bach. Melvi Lucinda Carrasco Carlos.

Autora

Dr. Walter Antonio Campos Ugaz.

Asesor

APROBADA POR:

M.Sc. Carlos Horna Santa Cruz.
PRESIDENTE

Dr. Félix López Paredes.
SECRETARIO

Dra. Miriam F. Valladolid Montenegro.
VOCAL

DEDICATORIA.

A mis abuelos Encarnación, Felipa, Gumercindo, Lucinda y Arturo. A mis padres Irma F. Carlos de la Cruz y Pedro Carrasco Torres. A mis hermanas Julliana, Noelia, Cynthia y Arely. A mi sobrinito Alexis A. Castillo Carrasco por su gran ejemplo de superación y valioso apoyo desde el inicio de mis estudios.

Melvi Lucinda.

AGRADECIMIENTO.

A Dios por ser mi fortaleza y guía para superar dificultades.

A mis profesores por sus enseñanzas y ejemplos de compromiso, responsabilidad, disciplina e investigación. A mi asesor el Dr. Walter Antonio Campos Ugaz por orientar acertadamente, el seguimiento y la supervisión continua del presente trabajo.

A mis familiares y amigos por su comprensión, paciencia y ánimo brindados.

Melvi Lucinda

ÍNDICE

DEDICATORIA.	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	ix

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO.

1.1 UBICACIÓN	12
1.2 SURGIMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.3 CARACTERÍSTICAS	18
1.4 METODOLOGÍA	22

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del Problema	25
2.2 Base Teórica	26

2.2.1 Fundamentos de las estrategias problémicas	26
2.2.2 Fundamentos de la enseñanza creativa de la matemática	31
2.2.3 Enseñanza creativa: La didáctica de la matemática como disciplina científica	39
2.3 Perspectiva teórica – aportes de Fausto Toranzos	45

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1 Análisis e interpretación de resultados de la enseñanza creativa de la matemática.	51
3.2 Propuesta Teórica: Estrategias problémicas.	55
3.2.1 Modelo teórico de las estrategias problémicas:	55
3.2.2 Organización de los contenidos en el proceso experimental:	58
3.2.3 Estrategias problémicas utilizadas en el proceso experimental:	76
3.2.4 Metodología para el proceso de planificación de la enseñanza creativa de la Matemática:	77
3.2.5 Técnicas para la enseñanza creativa de la matemática:	82

CONCLUSIONES	86
RECOMENDACIONES	87
BIBLIOGRAFÍA	88
ANEXOS	90

RESUMEN

Cada vez se hace necesario que cada ser humano haga uso de sus capacidades con la finalidad de sentirse realizado, especialmente dentro de la preparación académica.

El uso de estrategias didácticas y de aprendizaje, ayudan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, Las estrategias usadas tanto por los docentes como los estudiantes, son muy importantes, estas estrategias didácticas como de aprendizaje, se desarrollan a lo largo de los procesos cognitivos. Debe ser continuo, consciente. El presente estudio de investigación, se realizó con el objetivo, de determinar el nivel de las estrategias didácticas de la enseñanza de la matemática en el aprendizaje, de los estudiantes de la facultad de Ciencias Histórico sociales y Educación.

En vista que la docencia universitaria utilizaba estrategias poco funcionales y usaba la conferencia como única herramienta en el proceso de enseñanza – aprendizaje, el alumnado mayormente adoptó una actitud receptiva, nada creativa que urgía modificar mediante la aplicación de estrategias problémicas con el propósito central de superar su desempeño. La indagación efectuada con estudiantes universitarios del III ciclo de la especialidad de Educación Primaria en la Facultad de Ciencias Histórico sociales y Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; empleó como instrumento, una guía de evaluación medida en escala vigesimal; éste instrumento se utilizó para medir antes y después de la aplicación de las estrategias problémicas.

Los educandos referidos no solo mejoraron de manera significativa la enseñanza creativa de la matemática; sino obtuvieron el porcentaje necesario para contrastarlo.

Palabras clave: Matemática; enseñanza creativa; estrategias problémicas.

ABSTRACT.

Each time it becomes necessary for each human being to make use of their abilities in order to feel fulfilled, especially within the academic preparation.

The use of didactic and learning strategies helps to improve the teaching-learning process. The strategies used by both teachers and students are very important, these didactic and learning strategies are developed throughout the cognitive processes. It must be continuous, conscious. The present research study was carried out with the objective of determining the level of teaching strategies of mathematics in learning, of the students of the Faculty of Historical Social Sciences and Education.

In view of the fact that university teaching used non - functional strategies and used the conference as the only tool in the teaching - learning process, the students mostly adopted a receptive, not creative attitude that needed to be modified through the application of problem strategies with the central purpose of overcoming its performance. The investigation carried out with university students of the III cycle of the specialty of Primary Education in the Faculty of Historical Social Sciences and Education of the National University Pedro Ruiz Gallo; used as an instrument, an evaluation guide measured in vigesimal scale; this instrument was used to measure before and after the application of problem strategies.

The referred students not only significantly improved the creative teaching of mathematics; but they obtained the necessary percentage to contrast it.

Keywords: Mathematics; creative teaching; problémicas strategies.

INTRODUCCIÓN

Marcos (2008, p.32), desde la línea del constructivismo social, considera que “si bien el aprendizaje es en principio una actividad individual y personal, esta no se produce sin las interacciones con los demás”; efectivamente, en dicha investigación cuando se interactúa en el marco de la enseñanza creativa de la matemática, involucra un proceso exclusivamente individual pero también masifica su desarrollo hacia lo social.

Los estudiantes, al participar de manera creativa, recurren a su entorno inmediato para encontrarle utilidad a lo que hacen, resuelven problemas de modo directo; por ello la enseñanza problémica, resulta ser sin duda un medio altamente efectivo para estimular la actividad de los discentes y educar en ellos su pensamiento científico – innovador; el ser creativo, no es cuestión sólo de interés individual, didácticamente, tiene su proceso, el docente orienta en primer nivel situaciones reproductivas, productivas y luego imaginativas con tal fin inicia actividades básicas ; para ello inicia con actividades básicas, amplifica conceptualmente a los estudiantes y posteriormente genera estrategias que refuercen sus habilidades y produzcan de forma creativa los aprendizajes.

La contribución de la enseñanza problémica permite identificar y estimular el talento, sin embargo, existen problemas de desarrollo de la creatividad de los propios docentes, quienes no han podido comprobar que aprender creadoramente es una expresión que no corresponde solo, como quizá se pudiera entender, al aprendizaje de los estudiantes, sino, y de modo relevante, al trabajo del profesor; las instituciones requieren de profesionales capacitados, sin embargo como la formación pedagógica no se hace en función de las necesidades de los educandos, por tanto no

activan la curiosidad, el ingenio, la creatividad, la búsqueda de respuestas alternativas, ni promueve soluciones creativas; en muchos de los casos porque se aplica procedimientos algorítmicos que sólo dificultan el aprendizaje de la matemática.

Los procesos metodológicos están centrados en dinámicas sesgadas desvinculadas del contexto y/o realidad, es decir, no se trabaja las relaciones de la sociedad con los procedimientos matemáticos desde el punto de vista socio cultural.

Desde la lógica científica de la investigación planteo como problema, la siguiente interrogante: ¿Cómo influye las estrategias problémicas en la enseñanza creativa de la matemática en la especialidad de educación primaria – FACHSE - UNPRG?

Objeto de estudio: Proceso de enseñanza creativa de la matemática en la especialidad de educación primaria – FACHSE – UNPRG.

El campo de acción, quedó definido como el Proceso de Enseñanza Creativa de la Matemática en el área de razonamiento lógico matemático III en la especialidad de Educación Primaria – FACHSE – UNPRG.

El objetivo general estuvo orientado a: Aplicar Estrategias Problémicas en la Enseñanza Creativa de la Matemática en la especialidad de Educación Primaria – FACHSE – UNPRG.

Los objetivos específicos, estuvieron orientados a: 1. Identificar la enseñanza creativa de la matemática en los estudiantes de III ciclo de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la UNPRG en situaciones antes de la intervención; 2. Elaborar y desarrollar estrategias problémicas en los estudiantes de III ciclo de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la UNPRG, 3. Medir la enseñanza creativa de la matemática en los estudiantes de III ciclo de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la UNPRG en situaciones después de la intervención y 4. Contrastar el estudio vía la estadística

inferencial.

Como hipótesis, a demostrar quedó planteada de la siguiente manera: “La aplicación de Estrategias Problémicas influye de manera significativa en la Enseñanza Creativa de la Matemática en los estudiantes de III ciclo de la especialidad de Educación Primaria – FACHSE – UNPRG.

La investigación aporta al proceso de rediseño curricular, teniendo que sistematizar contenidos didácticos y que en un posible escenario debería ser desarrollado por un docente de la especialidad de matemática en coordinación con el docente de la especialidad de educación primaria para los procesos aplicativos del contenido matemático. Las estrategias problémicas aportan así a la enseñanza de la matemática que a la fecha es una debilidad de corte didáctica especializada.

La tesis se ha organizado, según los lineamientos planteados por la universidad a través de la unidad de post grado de Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación, sistematizando el capítulo I, denominado análisis del objeto de estudio dedicado a la presentación del problema de investigación; el capítulo II, ha permitido organizar el respectivo marco teórico y en el capítulo III; se presenta los resultados y la propuesta. Posteriormente, se escribe las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

La autora

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO.

1.1 UBICACIÓN:

Uno de los problemas más visibles en el desarrollo del área razonamiento lógico matemático, I, II, III, IV y V en la especialidad de Educación Primaria en la Facultad de Ciencias Histórico sociales y Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, data en la organización curricular y en el desempeño docente principalmente.

Respecto a la organización curricular, tiene tres etapas marcadas, el primer año bajo el enfoque por objetivos y motivados bajo prácticas del modelo conductista, que no ayuda a conectar la formación de la especialidad, desarrollándose en este espacio la asignatura Matemática básica.

En un segundo momento, aparece la formación bajo el modelo constructivista y la organización por áreas denominándose Razonamiento Lógico Matemático I, II, III, IV y V. Su organización interna contempla tres ejes: Currículo y matemática con la intención de realizar la programación desde los contenidos del área; seguido de matemática aplicada a la educación primaria, donde se sistematiza los contenidos matemáticos, sin embargo, no se desarrolla poniendo énfasis en el contenido especializado – científico, por lo tanto los estudiantes no tienen la base necesaria para realizar las aplicaciones didácticas de los contenidos y en el tercer eje corresponde al estudio de la estadística que según se plantea debe abarcar la descriptiva e inferencial.

En relación a lo descrito, se evidencia dos vacíos, el primero que los docentes no tienen formación especializada en matemática, situación que hace que no se desarrolle los contenidos con profundidad y menos con sentido aplicativo creativo para el nivel primaria. La estadística, es desarrollada en algunos casos, debido a que no se cuenta con un especialista, y según los

estudiantes en algunos ciclos algún docente si desarrolla los contenidos y la mayoría no debido a que tiene desconocimiento de la sub área indicada. En suma, está faltando en el desarrollo didáctico el conocimiento científico para que se pueda realizar las adaptaciones didácticas con niños.

Según el plan de estudio de la carrera profesional de Educación Primaria (2002), en la sumilla existe una sola estructura donde se indica: “Razonamiento Lógico Matemático I corresponde a la formación especializada de la carrera profesional de Educación Primaria. El problema formativo que aborda son las deficiencias en el conocimiento y aplicación del conocimiento didáctico, teórico y procedimental, para la enseñanza aprendizaje de la matemática. Teniendo por tanto como finalidad formar la competencia: Diseña, ejecuta y evalúa diseños didácticos del Área Matemática, para el primer grado de educación primaria, demostrando sólido dominio de los fundamentos teórico científicos del proceso formativo, trabajando con responsabilidad. El sistema de conocimientos, que sirven de medio para configurar la competencia, se organiza en unidades de aprendizaje-enseñanza, referidas básicamente a la ciencia matemática, fundamentos psicológicos de la E-A de la matemática, fundamentos pedagógico-curricular-didácticos de la E-A de la matemática y diseños didácticos aplicados.

El énfasis puesto está en la organización curricular y no en el contenido matemático, privando al estudiante para que desconozca tan importante área. Lo único que se agrega a Razonamiento lógico matemático II, es en el punto “Diseña, ejecuta y evalúa diseños didácticos del Área Matemática, para el “segundo” grado de educación primaria”; y así sucesivamente hasta llegar a razonamiento lógico matemático V indicando que realiza diseños didácticos de quinto y sexto grado, evidenciándose un gran problema en la enseñanza y aprendizaje de tan importante área.

De este modo se pone en cuestión el problema de desempeño docente y se aclara la necesidad de fortalecer la enseñanza de una manera creativa.

1.2 SURGIMIENTO DEL PROBLEMA.

El modelo de enseñanza tradicional, soportada por el realismo matemático, privilegia el objeto de conocimiento y concede un papel pasivo al sujeto. En la perspectiva constructivista, es la actividad del sujeto lo que resulta primordial: no hay "objeto de enseñanza" sino "objeto de aprendizaje".

La construcción del conocimiento asociado a la resolución de problemas matemáticos, diversos estudios relativos a la forma en que los estudiantes resuelven problemas matemáticos, han llevado a la explicación, de corte constructivista, de que la estructura de la actividad de resolución de problemas surge como un objeto cognoscitivo (un esquema) a partir de la reflexión que el sujeto hace sobre sus propias acciones.

El "conocimiento" matemático, para la epistemología genética, es resultado de esta reflexión sobre acciones interiorizadas (abstracción reflexiva). La matemática no es un cuerpo codificado de conocimientos (así como la lengua no es el texto de su enseñanza) sino, esencialmente, una actividad. El conocimiento, desde la perspectiva constructivista, es siempre contextual y nunca separado del sujeto; en el proceso de conocer, el sujeto va asignando al objeto una serie de significados, cuya multiplicidad determina conceptualmente al objeto. Conocer es actuar, pero conocer también implica comprender de tal forma que permita compartir con otros el conocimiento y así formar una comunidad. En esta interacción, de naturaleza social, un rol fundamental lo juega la negociación de significados.

Una tesis fundamental de la teoría piagetiana es que todo acto intelectual se construye progresivamente a partir de estructuras cognoscitivas anteriores y más primitivas. La tarea del educador, en este marco de referencia, consistirá en diseñar y presentar situaciones que, apelando a las estructuras anteriores que el estudiante dispone, le permitan asimilar y acomodar nuevos

significados del objeto de aprendizaje y nuevas operaciones asociadas a él. El siguiente paso consistirá en socializar estos significados personales a través de una negociación con otros estudiantes, con el profesor, con los textos.

Al poner el énfasis en la actividad de los estudiantes, una didáctica basada en las teorías constructivistas exige también una mayor actividad de parte del educador. Esta ya no se limita a tomar conocimiento de un texto y exponerlo en un aula, o en un apunte, o en consultas personales, con mayor o menor habilidad. La actividad demandada por esta concepción es menos rutinaria, en ocasiones impredecible, y exige del educador una constante creatividad.

Desde esta perspectiva de análisis se encuentra serios problemas en cuanto a la enseñanza creativa de la matemática; los estudiantes ponen énfasis en procedimientos de cálculo y no activan el razonamiento como actividad fundamental del pensamiento; ello producto de que los docentes de la carrera profesional de educación no son de la especialidad, teniendo dificultades de orden conceptual y científico de la matemática.

La concepción educativa enraizada en las modalidades del formalismo matemático a que hemos aludido, no sólo concibe al conocimiento matemático como un cuerpo de conocimientos que anteceden al estudiante, sino que, además, traslada la normatividad de la matemática al proceso de evaluación del aprendizaje. El estudiante debe asimilar el conocimiento que se le transmite y simultáneamente, debe desarrollar un comportamiento cognoscitivo acorde con la normatividad de la disciplina matemática. Este grado de exigencia olvida que la normatividad de una ciencia es consustancial al proceso histórico de su desarrollo. La temporalidad de las "verdades" matemáticas viene en apoyo a esta posición. Los criterios normativos no le pueden ser impuestos desde fuera a una ciencia. El riesgo de hacerlo, en didáctica, consiste en imponer un proceso lógico, la justificación, a un proceso cognoscitivo, la construcción del conocimiento matemático. Este último

tiene su propia lógica.

Una educación matemática debe estar orientada a propiciar el desarrollo del estudiante a través de vivencias que le permitan construir el conocimiento al interactuar con el objeto y personas de su medio y aplicarlo para resolver problemas que le plantea su realidad. Los docentes fomentarán una actividad matemática viva, dinámica, exploratoria y práctica.

Se considera el estudio de las geometrías desde el primer grado de primaria por ejemplo, porque es fundamental en el desarrollo del conocimiento humano, como intersección entre el mundo concreto y el pensamiento abstracto. La geometría está por todas partes. En nuestra vida diaria estamos rodeados de ideas de paralelismos, perpendicularidad congruencia, semejanza, proporcionalidad, medición, simetría, pero es necesario conseguir apreciarlas, la geometría permite la construcción de un modelo simplificado de la realidad; es también una excelente ayuda a los otros componentes y actúa como facilitadora de procesos mentales porque valoriza el descubrir, el conjeturar y el experimentar. Resulta necesario entonces tener claro ¿Por qué estudiar matemática?, simplemente por una necesidad individual y social: cada uno debe tener nociones de matemática para resolver, o cuando menos reconocer, los problemas con los que se encuentra mientras convive con los demás. Para vivir adecuadamente y ayudar a los demás a vivir en forma satisfactoria, hay que desarrollar ciertas capacidades que se consideran fundamentales.

Sin embargo, como es sabido, la mayor parte de nuestras capacidades las hemos adquirido fuera de la escuela porque ella estuvo preocupada, hasta hace poco, en lograr que aprendiéramos conocimientos. En tal sentido, las necesidades matemáticas que surgen en la Institución Educativa deben guardar relación con las necesidades matemáticas de la vida en sociedad.

Al configurar algunas ideas del aprendizaje de la matemática nos encontramos que el término aprendizaje implica la adquisición o asimilación de toda experiencia, hecho o situación que está

moldeando, predisponiendo, dirigiendo o regulando la conducta de un sujeto. Es un proceso unidireccional de modificación del comportamiento que proclama un cambio de conducta a través de la práctica y la experiencia sobre la base de la maduración propia del educando. Se tomó como eje central que “el aprendizaje es el proceso mediante el cual el individuo, por su propia actividad cambia su conducta, su manera de pensar, de hacer y de sentir, en suma es actividad por la cual, la persona modifica su manera de ser”

En el aprendizaje observamos un cambio en el comportamiento, es decir se producen modificaciones externas de la actividad del educando. Este cambio de conducta se explica con el principio de equilibrio y desequilibrio que Piaget plantea, donde el alumno recibe estímulos exteriores positivos o negativos que lo conducen a una situación de desequilibrio que desaparece progresivamente cuando el educando va asimilando las situaciones de estímulo asumiendo nuevos esquemas y comportamientos. Todo comportamiento tiene un motivo, causa o interés que lo provoca o impulsa. Por eso es importante que en el aprendizaje de cualquier asignatura el docente logre captar y mantener el interés del educando para asegurar de este modo el desarrollo de habilidades. “El interés es la base de la motivación. Consiste en una actitud efectiva, un estado emocional, un deseo o atracción hacia un objeto o proceso”. En el proceso de aprendizaje de la matemática es importante programar actividades haciendo uso del material concreto, para desarrollar situaciones problemáticas de la vida real que despierten y mantengan el interés del educando. “Las actividades educativas sólo se realizan plenamente cuando el maestro sabe aprovechar el interés al extremo de convertirlo en motivo de aprendizaje, de tal modo que lleve al educando a realizar el esfuerzo que lo conduzca a lograr el objetivo propuesto.

1.3 CARACTERÍSTICAS.

Los problemas a los cuales se enfrentan los estudiantes de la especialidad de Educación primaria de la facultad de Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo de Lambayeque, es que los docentes enfatizan en procedimientos de cálculo y no en razonamiento y/o demostración; la formación científica se pone en cuestión debido a que los docentes no son de la especialidad de matemática, cerrando así el problema de aplicación posterior en los estudiantes teniendo serias dificultades para promover la enseñanza aprendizaje de la matemática de manera creativa.

Otro factor, es que la facultad de educación no cuenta con centro de recursos, con equipamiento y material necesario para los estudiantes y docentes de la especialidad de educación primaria resuelvan sus necesidades de aprendizaje y aporten a la enseñanza creativa de la matemática.

Los docentes por su parte, generan problemas de aprendizaje de la matemática, falta fomentar la participación libre y espontánea de los estudiantes.

La evaluación no se da en forma integral, no toma en cuenta a aquellos estudiantes que tienen dificultad para el aprendizaje de la matemática, (creando así un rechazo hacia esta asignatura), no adecua el material didáctico o no utiliza, no realiza un diagnóstico para detectar los problemas existentes en el aprendizaje.

Falta desarrollar un programa educativo centrado en la participación activa del educando en su proceso de aprendizaje usando material concreto manipulativo. Otro aspecto problema que se genera desde el aprendizaje de la matemática, también se debe al estudiante cuando, no tiene concentración en la clase, no cuenta con un hábito de estudio, se limita a ser un simple receptor copista de la labor del educando, no amplía sus conocimientos teóricos –prácticos mediante la consulta de libros o no amplía los conocimientos adquiridos en los años anteriores y mucho más

aún no manipula material concreto, ya que sabemos que por la vista se tiene un más alto porcentaje de aprendizaje.

Falta activar la curiosidad, es necesario cuidar y cultivar la intuición general, el apoyo continuo en lo concreto, la comprensión de lo que se hace, pues la matemática es sobre todo saber hacer y no se capitaliza, se sigue utilizando la misma metodología de trabajo, falta innovar y estar en constante capacitación continua y permanente.

Otro factor lo constituyen situaciones ambientales podemos considerar el medio socio-cultural que rodea al estudiante y sus posibilidades económicas, ya que se deberá adaptar el proceso de aprendizaje de la matemática a la realidad en que se vive. Para ello es necesario que el docente antes de iniciar sus actividades efectúe un diagnóstico situacional del grupo con el que ha de trabajar, que también falta realizar a nivel de la universidad y en las propias instituciones educativas.

De allí que es necesario tomar como eje central la enseñanza utilizando estrategias problémicas y por tanto, sus categorías y métodos; al respecto:

- ✓ Consideración del nivel de desarrollo de habilidades, conocimientos y capacidades de los estudiantes.
- ✓ Relación de la lógica de la ciencia con la lógica de la asignatura.
- ✓ Relación de los métodos de la ciencia con los de su enseñanza.
- ✓ Como se sabe, las categorías fundamentales de la enseñanza problémica con la situación problémica, el problema docente, las tareas y preguntas problémicas y lo problémico.

En el tratamiento de la situación problémica existen variados criterios, a veces se identifica como un momento psicológico entre el profesor y el estudiante al resolver una tarea docente, como

una sensación suficientemente vaga, no clara, de poco conocimiento. Es como una señal de que algo hay; pero no como lo conocemos. Ese conocimiento vago se presenta como una dificultad al sujeto de aprendizaje que se plantea la necesidad de la búsqueda de nuevos conocimientos o de nuevos modos de acción, los estudiantes sin apoyo didáctico asumen roles equivocados al dirigir el proceso formativo de los niños. Pero, no toda dificultad lleva a una situación problémica, se necesita un clima emocional en la relación entre el profesor y el estudiante, al estudiar algún aspecto teórico, de tal manera que el estudiante se interese, pero se vea, en la necesidad de crear condiciones para solucionar el conflicto. Ese estado psíquico de dificultad intelectual surge en el hombre, cuando en una situación objetiva no puede explicar el nuevo hecho mediante los conocimientos que tiene o los métodos que ya conoce, y debe hallar un nuevo conocimiento o un nuevo modo de acción que en el campo de la matemática están definidos; la resolución de problemas, fortalecimiento del razonamiento y demostración, la comunicación matemática.

En este análisis es preciso recordar que la situación problémica provoca el estado de contradicción en el estudiante sólo en aquellos casos en que el material docente se formula de una forma especial. El fundamento es la contradicción entre lo conocido y lo desconocido, entre lo claro y lo no claro. La contradicción funciona como fuente del desarrollo de la actividad cognoscitiva. Los elementos dados al estudiante le dicen que si busca, encuentra la solución. Debido a que tiene que apoyarse en conocimientos que ya posee, éstos deben ser aprovechados creadoramente para encontrar las vías que lo conduzcan a los nuevos que necesita. Además, favorece una mayor precisión en el aprendizaje significativo.

La situación problémica, como categoría, refleja la relación contradictoria entre el sujeto y el objeto de conocimiento en el proceso de aprendizaje, la matemática por ser una ciencia abstracta, pero exacta ayuda a configurar nuevas situaciones, surge cuando al sujeto le es imposible

determinar la esencia del fenómeno, por carecer de los elementos necesarios para el análisis.

Sólo, mediante la actividad creadora, el estudiante podrá resolver esta situación; todas las investigaciones y experiencias pedagógicas han demostrado que el elemento básico de la situación problémica es lo nuevo, lo desconocido que debe descubrirse. La identificación de la situación problémica provoca la actividad pensante de los estudiantes para encontrar las causas, las consecuencias y las relaciones de los fenómenos y acontecimientos estudiados. Las situaciones problémicas surgen orgánicamente del contenido de las tareas educativas y cognoscitivas, del material docente y del nivel de preparación de los estudiantes. Deben satisfacer rasgos tales como la validez, la asequibilidad y el interés. La validez hace que provoque en el estudiante el deseo de salir de ella. Para ello debe ser asequible, o sea, se debe ajustar a su nivel de desarrollo de habilidades, de manera que se despierte el interés por resolverla.

La situación problémica tiene dos aspectos básicos: el conceptual y el motivacional; el primero refleja la propia contradicción. En cuanto al aspecto motivacional, se puede decir que expresa la necesidad de salir de los límites del conocimiento que impiden resolverla y expresa el impulso de descubrir lo nuevo a partir de elementos ya asimilados. "Todo conflicto presupone límites; y la lucha contra los límites es la fuente genuina de los productos creativos, precisamente, se ha podido constatar en las experiencias actuales que no sólo se logra mayor nivel de profundidad y actualidad en el proceso de aprendizaje, sino en los niveles de motivación, factor clave en el desarrollo de la creatividad en cualquier esfera, pero en especial en la que tiene que ver con el desarrollo humano y la capacitación de aquellos que deben lograrlo de forma dirigida.

En la enseñanza creativa de la matemática, la situación problémica asegura las condiciones básicas para el proceso de asimilación y constituye un medio importante de control del proceso de asimilación y de revelación del nivel de la enseñanza. En el proceso de desarrollo de la enseñanza

problémica, hay que seleccionar las unidades básicas de asimilación del programa para poder establecer los conocimientos, los métodos y los materiales que se van a utilizar y en qué orden, con el objetivo de precisar después cuáles contenidos se comunicarán a los estudiantes y cuáles van a buscar o a asimilar creadoramente. También es imprescindible saber en qué momento se va a orientar la tarea o se va a provocar la situación y mediante qué recurso, de allí que son limitantes, la no correspondencia entre los conocimientos y las exigencias de la tarea a resolver; la contradicción entre lo teórico y la posibilidad práctica de su solución; la contradicción entre los conocimientos y las nuevas condiciones de aplicación y la contradicción entre lo conocido y lo desconocido.

1.4 METODOLOGÍA.

El tipo de investigación es cuasi experimental, se trabajó con un solo grupo y se realizó mediciones tanto a nivel de pre test y post test. Se trabajó con el siguiente diseño de investigación: De un solo grupo con evaluación pre test y post test. Su esquema es el siguiente:

GE: 01 X 02

Donde:

GE: Grupo de estudio

01 : Pre test.

X: Estímulo

02: Post test

- Población: La población lo constituyen todos los estudiantes de la especialidad de educación primaria que cursan el área razonamiento lógico matemático I en la Facultad de Ciencias Histórico sociales y educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque.

- Muestra: Se trabajó con 24 estudiantes de III ciclo de la especialidad de Educación Primaria siendo representativa y adecuada de la población.

- Muestreo: Se trabajó con el muestreo no probabilístico, siendo seleccionado el grupo experimental por conveniencia.

Dentro de las técnicas se utilizó; la técnica de gabinete, con sus instrumentos de fichaje en su totalidad, la intención fue configurar los fundamentos teóricos de la investigación y en la técnica campo: Se utilizó instrumentos que permitieron hacer posteriormente inferencias a partir de un grupo que trabajó como experimental. Se utilizó una ficha de registro para realizar las anotaciones de la organización de la matemática en la especialidad de educación primaria. Se utilizó una Guía de evaluación y se midió en escala vigesimal, éste instrumento sirvió para la medición antes y después.

Se desarrolló estrategias problémicas, que sirvieron para organizar de manera creativa la enseñanza de la matemática. Los métodos que sirvieron fueron de la observación con el propósito de realizar inducción y deducción del problema de investigación consistente en la enseñanza creativa de la matemática; método analítico con la intención de registrar datos exactos desde la perspectiva cuantitativa y el método sintético con la intención de construir información pertinente para la mejora de la dirección de la enseñanza de la matemática en la especialidad de Educación primaria en la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque.

Dentro de los procedimientos de la recolección de datos se trabajó con la estructura curricular de la carrera profesional de educación primaria con la intención de analizar la organización de la matemática.

Se procesó la información utilizando la estadística descriptiva e inferencial. Desde la

estadística descriptiva permitió organizar los respectivos tablas y gráficos y desde la estadística inferencial servirá para contrastar la hipótesis; se utilizó la prueba de “t” de students para análisis pareado, considerando el 95% de confiabilidad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del Problema.

Existen estudios como los que plantea: Paul Torrence y R. E. Myers en los últimos años han desarrollado una serie de métodos en busca de solucionar “creativamente” los diversos problemas que se presentan a diario. El método “solución creativa de problemas” fue creado por Alex F. Osborn entre 1948 y 1973 y desarrollado luego por Parnes entre los años 1962 y 1967, recibiendo gran influencia de la “Fundación para la acción creativa” y del grupo de investigadores y creadores de técnicas creativas en New York. Coloma y Anchante, plantea: “El problema de la matemática radica en que en la escuela a los alumnos se les puede asignar una formulación isomorfa y obtener respuestas iguales, por lo que es necesario reconocer el problema en cuestión cognitiva, emocional y social. Ello hace necesario conocer las representaciones de los alumnos, trabajar los conceptos matemáticos en diferentes contextos, propiciar el uso de procedimientos personales, realizar, propiciar el uso de procedimientos personales, realizar ejercicios no sólo de aplicación sino como medios para plantear contextos diferentes”

De la Torre (1995), citando a Getzels y Jackson (1980) describe al escolar creativo de la siguiente forma:

- ✓ Es más sensible a los problemas que a sus iguales menos creativos. No solamente consciente de ellos, sino que intenta resolverlos.
- ✓ Aporta ideas inusuales, pero efectivas, no quedándose en la mera reproducción de las que ha oído.
- ✓ Es flexible en sus procedimientos o acercamientos a la solución de problemas; no mira en una sola dirección, sino que se lo replantea de diferentes formas y acepta

puntos de vista distintos hasta llegar a encontrar su propia solución.

- ✓ Es capaz de aportar un gran número y variedad de asociaciones.
- ✓ Se interesa a la vez por toda clase de proyectos y actividades, poniendo en ellos todo su entusiasmo.
- ✓ La concentración y constancia en lo que lleva entre manos, frente al fracaso, disconformidad o reproches, es un rasgo considerable y raro a esta edad.
- ✓ Tiene preferencia sobre las tareas individuales sobre las de grupo. No se aviene demasiado bien con las costumbres del grupo, las normas, que todo grupo en principio reclaman, le constriñen en su comportamiento.
- ✓ Tiene habilidad para convertir en atractivo y artístico lo infame o desagradable.
- ✓ No sobresale precisamente en su rendimiento académico, tal vez debido a la falta de consideración y apreciación de sus cualidades por parte de su maestro, y del sistema rígido de las materias escolares. (p. 88)

2.2 Base Teórica

2.2.1 Fundamentos de las estrategias problémicas:

El problema docente es una categoría fundamental en la teoría de la enseñanza problémica. Este problema no lo es ni para la ciencia ni para el profesor, sino para el estudiante que asume el papel de hombre de ciencia con vistas a su solución bajo la orientación del profesor. El problema docente debe satisfacer algunos requisitos: Debe reflejar una contradicción, debe interesar al auditorio y debe tener posibilidades de ser resuelto. Tienen que cumplirse algunas condiciones para que sea posible su solución; en primer lugar, debe lograrse su formulación correcta. Se plantea que un problema bien formulado ya garantiza

en un 50% su solución. En segundo lugar, el profesor debe conocer la mayor cantidad posible de variantes de solución, y para ello, debe orientar la actividad cognoscitiva del estudiante de manera que él pueda encontrar métodos para que una vez captado el problema, lo pueda resolver.

Antes de analizar cuáles son los pasos fundamentales que debe cumplir el estudiante para la solución del problema con el objetivo de asimilar el conocimiento y, por tanto, de transformar la realidad, es preciso detenerse en qué quiere decir exactamente el planteamiento correcto del problema.

Para que un problema esté bien formulado debe reflejar la contradicción esencial del fenómeno objeto de estudio, vincularse con el material docente y con los conocimientos anteriores.

Todo esto da posibilidades para que se pueda organizar la actividad heurística del estudiante el cual, mediante la búsqueda analítica, logrará determinar la consecutividad de acciones que lo lleven a precisar su objetivo concreto de trabajo y las vías para alcanzar el resultado esperado que, una vez obtenido, lo comparará con el objetivo a fin de discernir si es eficaz el trabajo desarrollado y qué tareas posteriores deberá cumplir para lograr su cometido.

El problema, por lo tanto, debe resolverse mediante tareas cognoscitivas que llevan a su solución. Las tareas cognoscitivas pueden ser de diversa índole: de ejercitación, de fijación, de búsqueda e investigación. Su utilización en el proceso docente educativo depende del nivel de complejidad de la actividad del estudiante. Así cumplen diversas funciones entre las cuales se pueden generalizar las siguientes: Organizar la aplicación de los conocimientos en la práctica; demostrar la significación práctica de las tesis teóricas; repetir, reproducir y fijar conocimientos; formar habilidades para la aplicación de los conocimientos; controlar y

autocontrolar los conocimientos y las habilidades; organizar la preparación de los estudiantes para las próximas actividades docentes.

Las problémicas son aquellas tareas que se organizan para la búsqueda de elementos nuevos, en cuya base subyace la contradicción entre lo que hay y lo que el hombre quiere lograr saber y/o hacer. M. I. Majmutov plantea que la tarea surge del problema en el proceso de búsqueda de su solución, o sea, cuando lo desconocido se convierte en lo buscado y el sujeto de aprendizaje quiere llegar a lo que se busca, o sea, a la solución de la tarea.

Aunque cumple algunas funciones comunes a otro tipo de tarea cognoscitiva, la problémica, es aquella que provoca en los estudiantes la necesidad cognoscitiva que los lleva a la solución del problema docente. No sólo el resultado de la investigación debe ser verdadero, sino también la vía escogida para llegar a él. Para cumplir este principio metodológico hay que adentrarse en los métodos de la ciencia y en ellos, encontrar la información y completar los conocimientos, desarrollar la búsqueda científica de forma creadora, saber analizar y sintetizar los hechos.

Es preciso que los alumnos “aprendan a aprender”. “Aprender a aprender implica la capacidad de reflexionar en la forma en que uno aprende u actúa en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones” (Díaz Barriga, F, Hernández Rojas, G (1997)

La problémica es aquella tarea que no responde a una solución standard, por un algoritmo o un modelo. Sus funciones cognoscitivas son: Detectar, mover y utilizar los problemas formulados; encontrar métodos originales de solución y generalizar los datos para hallar la solución. La solución de las tareas ayuda a desarrollar el pensamiento, enseña a

pensar; este proceso debe apoyarse en la cultura. Se puede entrenar tanto la memoria como la capacidad de resolver independientemente tareas que requieren del pensamiento propiamente dicho, que requieran de juicios independientes.

Para resolver las tareas problémicas, el estudiante determina lo conocido y lo vincula con lo desconocido; así encuentra que le faltan datos, y, a veces, métodos de acción para lograr el objetivo. Lo buscado, como elemento fundamental de la tarea, constituye la regularidad general localizada que permite cumplirla y que concreta el paso correspondiente de solución del problema.

Por la importancia que tiene la búsqueda en este proceso, es necesario revelar su estructura, la cual se determina por el contenido del objeto de estudio; pero no se queda sólo allí, sino que incluye además los eslabones sucesivos del conocimiento, que van desde la asimilación directa del fenómeno hasta descubrir su esencia.

La estructura de la búsqueda intelectual de los estudiantes bajo la dirección del profesor también está determinada por las posibilidades cognoscitivas de ellos, su nivel de preparación y su desarrollo intelectual.

Es importante que el estudiante comprenda la tarea para poder resolverla. Cuando el nivel de lo problémico es mayor, más compleja será la tarea a resolver. Estos niveles permiten dar tratamiento al sujeto talentoso. Existen tareas encaminadas a buscar nuevos conocimientos y otras, a buscar nuevos modos de acción, a asimilar los métodos de la ciencia. El sistema de tareas problémicas, por tanto, debe estructurarse sobre la base de la lógica de la ciencia.

Cada tarea puede tener su propia especificidad, pero se deben utilizar en interrelación con otras porque entran en el sistema integral de operaciones del pensamiento del sujeto de aprendizaje. No se puede absolutizar ninguna de ellas porque una aislada de otra no puede

lograr el objetivo fundamental de la enseñanza problémica. Deben poner de manifiesto las regularidades generales del movimiento del pensamiento y reflejar las particularidades del conocimiento para descubrir sus perspectivas.

Las tareas problémicas se relacionan con las preguntas. La pregunta es un componente obligado de la tarea cognoscitiva, es un impulsor directo del movimiento del conocimiento; pero a diferencia de la pregunta, la tarea cuenta con datos iniciales en los cuales se apoyará el estudiante para resolverla.

La tarea, además, se diferencia de la pregunta, en que presupone la realización de varias actividades en una determinada secuencia. La pregunta se argumenta y contesta o no de una vez, es un eslabón de la cadena del razonamiento, la pregunta expresa de forma más concreta, la contradicción sobre los conocimientos y los nuevos hechos. La pregunta es una de las formas de revelar la esencia del objeto de forma directa, su planteamiento correcto indica que la actividad del pensamiento ha determinado la tendencia fundamental del objeto, sus contradicciones. La pregunta problémica mueve el conocimiento de forma peculiar al sacar al estudiante de los marcos en que trabaja, lo impulsa fuera de esos marcos al exigirle nuevos juicios y conclusiones.

Para entender mejor la esencia de las preguntas problémicas es necesario recordar los tipos generales de preguntas que se utilizan en el proceso docente-educativo. Entre ellas, se encuentran: las de fijación que llevan a la repetición de un concepto o de actividades determinadas para consolidar el conocimiento; las de aplicación, que promueven el pensamiento reproductivo para resolver una tarea sin añadir nuevos conocimientos, sino sobre la base de los que se tienen y fundamentalmente a partir de un modelo, y las productivo-cognoscitivas, que promueven la solución de tareas cuyo resultado añade nuevos

conocimientos al individuo como producto del razonamiento. Debe satisfacer algunos requisitos: Tener vínculo lógico, tanto con los conceptos anteriores como con los que se supone que se pretenden asimilar en una situación docente determinada; contener una dificultad cognoscitiva concreta con límites visibles y provocar la sensación de sorpresa. Lo problémico en la enseñanza lo debemos entender no como la duda, sino como el conocimiento de la necesidad, el entender lo desconocido aún de la esencia del fenómeno.

De esta forma, vinculado al movimiento y solución de las contradicciones, lo problémico en el proceso cognoscitivo constituye una regularidad del conocimiento que condiciona la búsqueda intelectual y la solución de los problemas. Así se demuestra la unidad entre la actividad reproductiva y la productiva en el proceso cognoscitivo.

2.2.2 Fundamentos de la enseñanza creativa de la matemática:

Godino (2004) afirma: La buena enseñanza exige que los profesores razonen de un modo profesional dentro de contextos particulares de trabajo. Los estándares en la enseñanza de las matemáticas están diseñados para ayudar en tales razonamientos y decisiones resaltando aspectos cruciales en la creación del tipo de prácticas de enseñanza que apoyan los objetivos de aprendizaje. (p. 79). Atribuye modos de pensar del profesor sobre la enseñanza de las matemáticas:

El fin principal de la educación matemática elemental es asegurar el dominio de hechos básicos, reglas, fórmulas y procedimientos.	El fin principal de la educación matemática elemental es promover la comprensión y el pensamiento.
El crecimiento del conocimiento implica acumulación de información para estar más informado.	El crecimiento del conocimiento implica ganar nuevas comprensiones y reorganizar el propio pensamiento.
El aprendizaje es esencialmente un proceso receptivo y pasivo de memorización de información.	El aprendizaje es esencialmente un proceso activo de construir comprensiones y estrategias.
La memorización precisa de hechos y procedimientos y requiere que los niños estén atareados: que escuchen con atención y practiquen con diligencia lo que se les ha enseñado.	La construcción activa del conocimiento requiere hacer matemáticas (esto es, descubrir patrones, hacer y comprobar conjeturas, y resolver problemas).
La instrucción directa y la práctica son el modo más efectivo de transmitir información a los niños.	La implicación activa de los alumnos en el aprendizaje por descubrimiento y la solución de problemas es el modo más efectivo de estimular la comprensión y el pensamiento.

Enseñar es explicar – un profesor es principalmente un transmisor de información.	Enseñar es guiar - un profesor sirve principalmente para facilitar el descubrimiento y el pensamiento.
Puesto que los niños no tienen un interés natural en aprender matemáticas, es esencial para los educadores encontrar modos de estimular el aprendizaje.	Puesto que los niños no tienen un interés natural en explorar las cosas, las matemáticas pueden ser interesantes por sí mismas.

Fuente: Godino, J. (2004). Matemáticas para Maestros. Granada:GAMI, SL.

Tradicionalmente se otorgaba a la intervención docente la misión de dar respuesta a dos preguntas: qué enseñar (Contenido), cómo enseñar (Metodología). El acto docente consistía en una cuidadosa transmisión de conocimiento, desde el saber del adulto, al no-saber del niño, y el buen maestro era el que hacía sortear a sus alumnos, de la manera más eficaz posible, las sucesivas "dificultades" que le iba presentando la Matemática. Hoy se han puesto de manifiesto otras líneas de trabajo que tornan más rica y compleja la relación de enseñanza-aprendizaje. Al respecto:

A) El diseño del proceso de enseñanza: Aunque sea el niño el que construye significados que le permiten conceptualizaciones cada vez más ricas y complejas, es el docente quien se responsabiliza de la dirección del proceso de enseñanza, pues él es quien conoce cuáles son los ejes de la disciplina, sus puntos de mayor desarrollo potencial. Como producto de una cultura milenaria, la disciplina matemática ha alcanzado un importante desarrollo; el programa escolar selecciona de los contenidos de la disciplina aquellos que se consideran

necesarios para la vida cotidiana, accesibles en su comprensión y potenciales como aperturas hacia otros temas. Y es el maestro, como agente cultural, el que actúa andamiando el proceso de construcción y consolidación del conocimiento en los jóvenes, propiciando modos de organización de tareas, explicando y no procurando solamente la repetición memorística, insistiendo en la reflexión personal e interpersonal sobre los trabajos efectuados. El hecho de atender los intereses de los alumnos y el de compartir con ellos el diseño de muchas jornadas no significan que el docente abandone la dirección del proceso de enseñanza: en la medida que ha clarificado cuáles son los ejes temáticos fundamentales para cubrir en ese período, podrá el acento en ellos, en tanto garantiza así la articulación de todo el proyecto institucional. Para eso se apoya en los contenidos curriculares especificados para su nivel, así como en su progresión en todo el curso escolar.

B) La transposición didáctica: Se ha reconocido que se producen modificaciones en el saber durante su circulación, desde la creación científica a la apropiación por el escolar. Es tarea del docente el buscar que la transposición didáctica del conocimiento no distorsione el saber científico, no deforme el objeto de conocimiento. En la didáctica de la Matemática ha sido Ives Chevallard quien ha mostrado cómo los contenidos científicos se transforman y a veces se empobrecen, primero a nivel de la selección y diseño curricular, luego a nivel de aula. Es importante controlar que la circulación del conocimiento no genere una brecha entre el saber producido a nivel científico y el conocimiento tal como es apropiado por el escolar. En este sentido hay elementos de la disciplina que tornan particularmente difícil una transposición didáctica adecuada, por su nivel de abstracción distante de las posibilidades que sus modos de conocer le dan al alumno. En este sentido es paradigmático

el tema del lenguaje conjuntista: dada la dificultad de comprensión infantil del concepto matemático de conjunto, la labor docente se redujo finalmente a enseñar el llamado diagrama de Venn, produciendo en los niños el efecto de confundir un concepto con una de sus posibles representaciones. La didáctica asume esa dificultad y cuando no es factible la transposición de un tema, prefiere desplazarlo a otros niveles etarios.

- C) El cambio conceptual: El maestro debe reconocer las ideas previas de los estudiantes, las representaciones o esquemas ya formados por ellos en torno a la cuestión que se abordará, para luego seleccionar y presentar situaciones que promuevan en los niños la modificación de aquellos conceptos que no se corresponden con el saber científico. El docente deberá reconocer en las situaciones reales, de la vida cotidiana del niño, aquellas sobre las cuales va a hacer centrar la atención de sus estudiantes. Se trata de seleccionar situaciones que sean significativas para la disciplina y significativas para los alumnos. Podrá así llevar a las aulas propuestas que motiven la actividad del alumno, de modo que éste pueda articular sus experiencias anteriores con las nuevas observaciones y reflexiones, facilitando la toma de conciencia de regularidades, de ordenamientos, la formulación de hipótesis explicativas, la confrontación de esas hipótesis con el ulterior desarrollo de la secuencia de hechos. En el terreno matemático esta línea didáctica nos lleva a partir de los hechos numéricos o espaciales que rodean al niño, de ese mundo complejo que es el universo matemático en el que el ser está inmerso desde que nace. También nos obliga a devolverle al alumno todo su tiempo, el que necesita para trabajar a su modo y a su ritmo, sin el apremio de cumplir las etapas de la planificación docente en los tiempos prefijados.

D) El problema como lugar de la gestión de aprendizaje matemático: El problema es la herramienta que se considera motor del cambio conceptual; es el lugar donde el niño gestiona el nuevo conocimiento. De allí que haya variado sustancialmente el objetivo de la proposición de problemas. En la escuela tradicional el lugar del problema era el de la aplicación del conocimiento: el maestro exponía, explicaba y luego los alumnos ejercitaban el conocimiento utilizando ese saber recibido. Douady ha caracterizado este modelo como una secuencia: exposición-ejercicio. Los planteos actuales de la didáctica de la Matemática ubican al problema como el móvil y el medio del aprendizaje matemático. Si de lo que se trata es que las ideas previas que estaban "arrinconadas" salgan a luz para ser puestas a prueba en una nueva situación, el problema será el detonador de un conflicto, de una discordancia entre esas representaciones y las posibilidades de solucionar correctamente una situación. Todo aprendizaje supone un desequilibrio a vencer: sin obstáculo no hay aprendizaje. En esta concepción el problema matemático es una actividad que enfrenta al estudiante a una dificultad, con un maestro dispuesto a mediar para que esa dificultad no frustre los intentos del alumno y éste pueda finalmente superarla. Agustín Ferreiro planteó: "Un inconveniente que tienen los problemas que da actualmente la escuela es éste: no ponen al alumno en situaciones reales, en las que se van a presentar en la vida. Les damos todos los datos y trabajan con ellos, sin moverse de sus bancos." Cuando él ataba una vieja caja de plumas de escribir de las que había retirado algunas y pedía: "Descubran, sin abrir la caja, cuántas plumas tiene adentro" intuía que el verdadero aprendizaje era, antes que nada, una construcción que exigía que el estudiante reflexionara, estimara, conjeturara posibles resultados, dialogara, diseñara caminos, fuera a buscar datos, midiera, comprobara, es decir, actuara manual y mentalmente a la vez. El

problema pasó a ser un móvil del aprendizaje porque la resistencia de la situación obliga al niño a adaptar sus conocimientos, a proceder a la reformulación de sus esquemas, a una conceptualización más objetiva. Comienza a modificarlos cuando reconoce que sólo así hallará respuestas a las nuevas preguntas, cuando anticipa el resultado de acciones, en operaciones que ha planificado pero aún no ha efectuado. El problema pasa a ser un lugar del aprendizaje, cuando interactuando socialmente, el niño analiza los enunciados en grupo, revisa si tiene toda la información necesaria y la organiza, desecha datos irrelevantes, identifica los datos que debe buscar y los pasos a dar para llegar a ellos; es decir, cuando se va apropiando de procedimientos y de estrategias globales para acceder a nuevos conocimientos o a nuevas interrogantes. El problema pasa a ser, además, un criterio de aprendizaje, porque permite al maestro y al alumno evaluar no solamente las producciones de éste en el terreno matemático, sino también los procesos, los modos cómo se van construyendo los conceptos, las aproximaciones que lo acercan a la noción científica. Un buen problema es entonces un camino donde se pueden gestionar conocimientos y, a la vez, realizar una observación sobre esos conocimientos que se han construido. Se estimulará el desarrollo del espíritu crítico planteando situaciones en las que diferentes caminos lleven a una solución correcta, o incluso a distintas soluciones aceptables. Aquí la confrontación de las estrategias seguidas cobra toda su jerarquía didáctica.

- E) Los contratos didácticos: El maestro diseña situaciones didácticas que apuntan, de una manera explícita o enmascarada, a que se alcancen ciertos objetivos en la apropiación por los estudiantes de conceptos, destrezas o actitudes. Algunas veces el esquema de las

situaciones diseñadas por el docente se repite y se torna rígido, determinando que puedan anticiparse las conductas tanto de los alumnos como del docente, conductas que, de otro modo, serían espontáneas y variadas. Se conforma así un juego de roles y comportamientos con reglas implícitas pero que suelen ser respetadas rigurosamente: esto es lo que ha sido designado por Brousseau como un contrato didáctico. En el área de la matemática, tres reglas que muchas veces están incorporadas como contratos didácticos en el aula son:

- ✓ Para resolver un problema propuesto en el aula hay respuesta y hay una sola respuesta.
- ✓ Para resolver un problema es necesario utilizar todos los datos proporcionados y solamente ellos.
- ✓ Para resolver un problema es necesario utilizar los conocimientos aprendidos en el momento anterior.

La nueva didáctica nos alerta sobre la pérdida de la calidad de un trabajo que, por la vía de mantener propuestas repetidas, ajenas a las vivencias infantiles, concluye generando respuestas reflejas y no reflexivas. Es tarea del docente proponer situaciones problemáticas que tiendan a romper tales mecanismos.

- F) La evaluación y la autoevaluación: Muchas veces la evaluación se reduce a la medición de conocimientos individuales, cuando, si la entendemos como un componente permanente de todos los procesos de enseñanza y aprendizaje, debe atender todos los aspectos del acto docente y del desarrollo general de los alumnos. Se evaluarán los distintos tipos de contenidos curriculares y tendrá, entre otros propósitos, el de diagnóstico

de las competencias adquiridas por los alumnos, para que el docente adecue en función de ello su propia labor, el de autoconocimiento y orientación para el alumno y el de control y revisión curricular para la administración escolar. La claridad con que el docente percibe sus objetivos antes de realizar su intervención es fundamental, llegado el momento de la evaluación. Por eso el objetivo debe ser preciso y, en lo posible, deber poder traducirse en términos de comportamiento observable, de competencias adquiridas. Junto a este proceso de evaluación en los alumnos, el educador debe reflexionar sobre su propia intervención pedagógica, la que será permanente motivo de una mirada autocrítica. Hoy se ha incorporado como problema pedagógico el del "maestro que no aprende", es decir que, falto de información o de incentivos, repite un modelo de enseñanza sin interpretar las señales que le llegan desde los bancos de sus alumnos con respecto a los intereses infantiles, sus ritmos, sus propias búsquedas. La atención que todo docente atento preste a las reacciones de los estudiantes y a las características de su medio escolar, aportarán una información imprescindible para afirmar, modular o cambiar la práctica pedagógica.

2.2.3 Enseñanza creativa: La didáctica de la matemática como disciplina científica:

Del estudio de las corrientes epistemológicas se desprende que las teorías científicas no pueden ser realizaciones individuales ni hechos aislados; debe haber una comunidad de personas entre las que exista un acuerdo, al menos implícito, sobre los problemas significativos de investigación y los procedimientos aceptables de plantearlos y resolverlos.

Romberg (1988), de acuerdo con los requisitos exigidos por Kuhn para que un campo de investigación se encuentre en el camino hacia la "ciencia normal", afirma que es necesario que se den las siguientes circunstancias:

- ✓ Debe existir un grupo de investigadores con intereses comunes acerca de las

interrelaciones existente entre distintos aspectos de un fenómeno complejo del mundo real. Por tanto, debe haber una cuestión central (o dominio) que guíe el trabajo de dicha comunidad particular de especialistas.

- ✓ Las explicaciones dadas por la teoría deben ser enunciadas sobre la causalidad, de modo que sea posible realizar predicciones acerca del fenómeno.
- ✓ Los enunciados se hacen según un vocabulario y una sintaxis sobre la que el grupo está de acuerdo. Existen, además, unos procedimientos aceptados por el grupo de investigadores para probar los enunciados, esto es, para aceptar o rechazar las proposiciones. Los conceptos, proposiciones y teorías de las ciencias se distinguen de los constructos no científicos en que satisfacen los criterios marcados por las reglas del método científico y del razonamiento lógico y están aceptados por las comunidades científicas.

Como argumenta Shulman (1986), para el caso de las ciencias sociales y humanas y, por tanto, para la Educación Matemática, la coexistencia de escuelas competitivas de pensamiento puede verse como un estado natural y bastante maduro en estos campos ya que favorece el desarrollo de una variedad de estrategias de investigación y el enfoque de los problemas desde distintas perspectivas.

Al reflexionar sobre la posibilidad de construir un "área de conocimiento", que explique y sirva de fundamento a la comunicación y adquisición de los contenidos matemáticos, observamos que las didácticas especiales aparecen frecuentemente clasificadas como "capítulos" o enfoques diferenciales de la didáctica, negándoles el calificativo de ciencias de la educación propiamente dichas (Benedito, 1987, p. 91). De este modo, estos autores las

reducen a meros conocimientos técnicos, ya que el saber científico pertenecería al ámbito de la didáctica (general) o a la psicología de la educación.

La característica principal de la Didáctica de la Matemática es la de su extrema complejidad. Como describe Steiner, esta disciplina comprende "el complejo fenómeno de la matemática en su desarrollo histórico y actual y su interrelación con otras ciencias, áreas prácticas, tecnología y cultura; la estructura compleja de la enseñanza y la escolaridad dentro de nuestra sociedad; las condiciones y factores altamente diferenciados en el desarrollo cognitivo y social del alumno" [Steiner (1984), p. 16].

Esto ha llevado a distintos autores al uso de la Teoría de Sistemas para su consideración teórica. La noción interdisciplinar de sistema, adoptada por todas las ciencias sociales, se revela necesaria siempre que se tengan razones para suponer que el funcionamiento global de un conjunto de elementos no puede ser explicado por el simple agregado de los mismos, y que incluso el comportamiento de estos queda modificado por su inclusión en el sistema.

En la didáctica de la matemática el enfoque sistémico es claramente necesario, pues, además del sistema de enseñanza de las matemáticas en su conjunto, y de los propios sistemas conceptuales, hay que considerar los sistemas didácticos materializados en una clase, cuyos subsistemas principales son: el profesor, los estudiantes y el saber enseñado.

Una aproximación sistémica para los problemas didácticos es esencial ya que, como afirma M. Artigue (1984):

- Muestra que la Didáctica de la Matemática se encuentra en el corazón de interacciones múltiples y debe, como consecuencia, desarrollar sus propias problemáticas y metodologías, aunque sin desprestigiar los aportes de las disciplinas conexas, en particular la psicología y la epistemología;

- Muestra, reagrupándolas en el seno de una estructura común, lo que liga entre sí a las didácticas de las diversas disciplinas pero, al mismo tiempo, indica lo que las separa: saberes diferentes cuya apropiación y transmisión plantea problemas que son, en sí mismos, específicos del conocimiento planteado.

Steiner señala una característica adicional de la visión sistémica de la didáctica de las matemáticas, al indicar que es autoreferente: "con respecto a ciertos aspectos y tareas, la educación matemática como disciplina y como campo profesional es uno de estos subsistemas. Por otro lado, es también el único campo científico que estudia el sistema total. Una aproximación sistémica con sus tareas de auto-referencia debe considerarse como una meta-paradigma organizativa para la educación matemática. Parece ser también una necesidad para manejar la complejidad de la totalidad, pero también porque el carácter sistémico se muestra en cada problema particular del campo" (Steiner, 1985; pg 11).

Desde el enfoque psicológico de la educación matemática; sirve la psicología de la educación que estudia científicamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como de los problemas que en el contexto de los mismos puedan presentarse. Como afirma Gimeno Sacristán (1986,), son numerosas las posturas que consideran que la enseñanza es una técnica directamente derivada de una teoría psicológica del aprendizaje que le sirve de fundamento. "Esta situación de dependencia es claramente perjudicial para perfilar un campo teórico propio tanto para la Didáctica General como para las Didácticas Especiales, ya que las sitúa en un estado de colonización esterilizante en cuanto a la propia creación teórica". (Sacristán, 1986:18).

La psicología de la educación "amenaza", pues, con acaparar el estudio de la conducta humana en las situaciones de enseñanza, reduciendo al máximo el ámbito de la Didáctica. Dentro de ella, una rama es la psicología de la instrucción, definida por Genovard y Gotzens (1990: 33) como la

"disciplina científica y aplicada desarrollada a partir de la psicología de la educación, que estudia las variables psicológicas y su interacción con los componentes de los procesos de enseñanza - aprendizaje que imparten unos sujetos específicos que pretenden enseñar unos contenidos o destrezas concretas a otros individuos igualmente específicos y en un contexto determinado".

Estos autores analizan y clasifican diferentes teorías y modelos instruccionales desde una perspectiva interaccionista en tres tipos: interacción cognitiva, social y contextual. La interacción cognitiva, en la que sitúan las teorías de Piaget, Bruner y Ausubel, designa las teorías instruccionales que subrayan el hecho de que la instrucción es básicamente un intercambio de información, en su acepción más amplia, que se produce entre profesores y alumnos y que debe ejercerse en condiciones lo más óptimas posibles para que el objetivo principal, que el alumno consiga una asimilación de la información correcta, se realice. También se incluyen dentro del significado de este término las propuestas que destacan la interacción entre los contenidos instruccionales y los procesos y habilidades cognitivas del alumno y cuyo fin coincide igualmente con el que se acaba de citar. La perspectiva de interacción social, que da prioridad al papel de los sujetos que intervienen en la instrucción como facilitadores de los aprendizajes que deben desarrollarse tiene como representantes a Vygotsky y Bandura. Por último, Skinner, Gagné y Cronbach, entre otros, han propugnado teorías que pueden encuadrarse en la interacción contextual por la cual la instrucción es ante todo el producto de la interacción entre los sujetos y algunas de las variables del contexto.

Por ello se plantea la necesidad de una Educación matemática: La Educación Matemática, continúa explicando Fischbein, plantea sus propios problemas psicológicos, que un psicólogo profesional nunca encuentra en su propia área. Normalmente un psicólogo no se interesa por los tipos específicos de problemas de representación que aparecen en matemáticas- desde la

representación gráfica de funciones y distintas clases de morfismos, a la dinámica del simbolismo matemático. Es extraño que un psicólogo cognitivo se interese y trate los problemas planteados por la comprensión del infinito matemático con todas sus distintas facetas y dificultades. Con el fin de poder afrontar estos problemas, se necesita un sistema particular de conceptos además de los generales inspirados por la psicología. Pero incluso los conceptos psicológicos usuales adquieren nuevo significado a la luz de las matemáticas y de la Educación Matemática.

La instrucción basada en principios conductistas tiende a fragmentar el currículum en un número de partes aisladas que podrían aprenderse a través de un refuerzo apropiado. Pero la instrucción efectiva de las matemáticas necesita sustentarse en la comprensión de los conceptos matemáticos básicos.

En el caso de teorías del aprendizaje derivadas de la epistemología genética de Piaget, si bien la ejecución de tareas piagetianas está correlacionada con logros aritméticos, las operaciones lógicas no han suministrado una ayuda adecuada para explicar la capacidad del niño para aprender los conceptos y destrezas matemáticas más básicas.

Como afirma Vergnaud (1990a) la mayoría de los psicólogos interesados hoy por la Educación Matemática son en algún sentido constructivistas. Piensan que las competencias y concepciones son construidas por los propios estudiantes. Según Kilpatrick (1987), el punto de vista constructivista implica dos principios:

1. El conocimiento es construido activamente por el sujeto que conoce, no es recibido pasivamente del entorno.
2. Llegar a conocer es un proceso adaptativo que organiza el propio mundo experiencial; no se descubre un mundo independiente, preexistente, exterior a la mente del sujeto.

Pero el hecho de que la mayoría de los investigadores no especifiquen suficientemente las condiciones físicas y sociales bajo las cuales tiene lugar el conocimiento abre el camino a una amplia variedad de posiciones epistemológicas. Desde un constructivismo simple (trivial, para algunos) que solo reconocen el principio 1 mencionado, al constructivismo radical que acepta los dos principios y, por tanto, niega la posibilidad de la mente para reflejar aspectos objetivos de la realidad.

También se habla de un constructivismo social, que refuerza el papel fundamental del conflicto cognitivo en la construcción de la objetividad. La solución epistemológica, afirma Vergnaud (1990), es en principio bastante sencilla: La construcción del conocimiento consiste en la construcción progresiva de representaciones mentales, implícitas o explícitas, que son homomórficas a la realidad para algunos aspectos y no lo son para otros.

2.3 Perspectiva teórica – aportes de Fausto Toranzos.

En las últimas décadas el educador se ha preocupado por despertar el interés, presentar, aclarar y relacionar en forma fácil un determinado tema, con esta finalidad se fueron creando diversos materiales educativos, siendo uno de ellos y el más importante los materiales concretos manipulativos. Este material concreto constituye un elemento importante para el aprendizaje de cualquier asignatura y aún más en matemática ya que posibilita la adquisición de nuevos conocimientos a partir de la manipulación de los materiales concretos y al mismo tiempo desarrollar capacidades y habilidades en el educando. Con la manipulación de materiales se puede contribuir a la conexión de la matemática con la realidad del educando y con sus intereses, creando situaciones activas de aprendizaje. “El interés sirve de base a la actividad del escolar, fija su atención y lo estimula para la realización del esfuerzo”.

Toranzos sostiene que los conceptos matemáticos en el educando tienen su origen en las experiencias que llevan a cabo con los objetivos y no en los objetivos mismos; que los educandos no pueden aprender por medio de simples observaciones sino por medio de su propia actividad creativa que le permitan verificar el logro de los objetivos propuestos y reforzar los contenidos de una manera agradable. El docente, como orientador del aprendizaje es el encargado de guiar el desarrollo de estas actividades y elaborar material concreto para la visualización de los temas a tratar.

Fausto Toranzos al referirse a enseñar a aprender la matemática plantea:

a) Graduación de la metodología con criterio psicológico en un proceso de intensificación de rigor y perfección estructural paralelo a las capacidades del educando.

b) Dar importancia preponderante a los procedimientos heurísticos que contribuyen a desarrollar la capacidad para la actividad original, respondiendo al ideal de la Institución activa. Resulta así restringido el uso de procedimientos de memorización y aplicación mecánica.

c) Concede importancia a las aplicaciones y objetivaciones a las cuales se reconoce gran valor educativo, particularmente si son realizados con esfuerzo original del educando.

d) Dar cabida a la Institución como auxiliar para lograr una mejor comprensión de los conceptos y razonamientos matemáticos, pero no como un método de demostración en sustitución de los razonamientos lógicos.

Fausto Toranzos al referirse a la aplicación de los métodos didácticos a la enseñanza de la matemática, manifiesta, “No debemos considerar a los métodos de enseñanza como recetas fijas e infalibles y de aplicación automática capaces de solucionar en forma definitiva el problema de la enseñanza. La diversidad de las cuestiones que se tratan, la diversidad de temperamentos de los alumnos y profesores hacen que queden excluidos la idea de un método único, hasta se podría afirmar que entre los métodos existentes haya uno de aplicación general en un determinado nivel o grado”. En efecto existen, tendencias metodológicas entre los docentes, que no tienen en cuenta los principios didácticos antes enunciados cuya orientación es

de tipo formalista, donde la enseñanza de la matemática es eminentemente académica de tinte tradicional. Trabaja con datos inertes, sin sentido práctico, es partidaria de la mecanización de los conocimientos; les interesa más las definiciones y las teorías, las reglas y los procesos mecánicos y como tal es arbitraria y mecánica. La tendencia moderna, de tipo funcional que es contraria a la formal es más realista, donde los docentes de la especialidad dirigen el aprendizaje operando con problemas, ejercicios y datos obtenidos de la realidad, además es una dinámica, prefiere el “saber hacer”, busca la unidad de conocimientos y la simplificación del esfuerzo; es una tendencia más psicológica y progresista, recomendada por los pedagogos de vanguardia.

La labor del educador consiste en ser orientador y facilitador de aprendizaje mediante la estimulación de situaciones nuevas e interesantes; siendo el educando el eje del proceso, interactúa en forma dinámica y constante en las situaciones planteadas por el docente. Para ello vinculará los contenidos con la vida cotidiana, utilizando diversos recursos metodológicos de tal manera que lo que el educando aprenda sirva ir interpretando su realidad. “El profesor es un investigador que observa, registra explora y actúa sobre la realidad, en consecuencia tiene que estar siempre dispuesto replantear lo programado. Educar es Transformar”.

El educador utiliza materiales concretos Y mantiene la comunicación permanente entre él y los educandos, de este modo se les ayudará a descubrirse, a explorarse de diferentes formas para facilitar el desarrollo de sus potencialidades y la expresión de su individualidad. El matemático francés Paul Montel, plantea: “Todos necesitamos de la matemática, ya que toda nuestra vida actual está impregnada de las aplicaciones de la ciencia matemática. La matemática aparece en todo momento de la vida diaria para la satisfacción de las necesidades comunes de la mayoría de los hombres”. La matemática es un modo de pensar, un modo de razonar. Se puede usar para comprobar si una idea es cierta o por lo menos, si es probablemente cierta. Es un campo de exploración donde se descubren nuevas ideas cada día y también es un modo de pensar que se utiliza para resolver toda clase de problemas en las ciencias y otros espacios.

Bruner en su teoría “propone a los educandos situaciones problemáticas reales y significativas, cuyas soluciones los educandos deben describir en forma libre y activa, mediante la investigación individual o

grupal”. El educando pone en práctica su propia estrategia, su manera personal de aprendizaje y el nuestro pasa a ser un orientador, asesor y guía; plantea que el educando no debe almacenar conocimientos en su memoria en forma receptiva o pasiva sino más bien debe participar activamente en el descubrimiento de los aprendizajes por su propio esfuerzo. En la década de los 70’s, las propuestas de Bruner sobre el aprendizaje por descubrimiento estaban tomando fuerza. En ese momento, las escuelas buscaban que los niños construyeran su conocimiento a través del descubrimiento de contenidos; es decir, se puso como hasta la fecha mucho énfasis en el MÉTODO POR DESCUBRIMIENTO.

Para Jerome Bruner, el Método por Descubrimiento, es una estrategia de enseñanza, que consiste en proponer a los educandos situaciones problemáticas reales y significativas, cuyas soluciones ellos deben descubrir, en forma libre y activa y mediante la investigación individual y grupal. Así el educando encontrará su propia estrategia de aprendizaje, ello implica valorar que: El educando es el gestor de su propio aprendizaje, es el protagonista principal en el proceso de enseñanza aprendizaje.

- ✓ El educando adquiere la actitud de investigar, tiene el interés por dar solución al problema, toma sus propias decisiones y mediante la exploración personal, descubre los aprendizajes.
- ✓ El maestro pasa a ser un orientador, asesor y guía debe hablar menos, su papel consiste en plantear problemas o crear investigación para descubrir.

En la vida diaria se producen muchas actividades y aprendizajes. En el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría) que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior. En el caso anterior la tarea de aprendizaje no es potencialmente significativa ni tampoco convertida en tal durante el proceso de internalización, por otra parte el aprendizaje por recepción puede ser significativo si la tarea o material potencialmente significativos son comprendidos e interactúan

con los "subsunoers" o conocimiento existentes en la estructura cognitiva previa del educando. En el aprendizaje por descubrimiento, lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser re-construido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva.

El aprendizaje por descubrimiento involucra que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado. Si la condición para que un aprendizaje sea potencialmente significativo es que la nueva información interactúe con la estructura cognitiva previa y que exista una disposición para ello del que aprende, esto implica que el aprendizaje por descubrimiento no necesariamente es significativo y que el aprendizaje por recepción sea obligatoriamente mecánico. Tanto uno como el otro pueden ser significativo o mecánico, dependiendo de la manera como la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva de allí que fue necesario trabajar con material concreto sobre todo por ser la matemática una ciencia abstracta.

Las sesiones de clase están caracterizadas por orientarse hacia el aprendizaje por recepción, esta situación motiva la crítica por parte de aquellos que propician el aprendizaje por descubrimiento, pero desde el punto de vista de la transmisión del conocimiento, es injustificado, pues en ningún estadio de la evolución cognitiva del educando, tienen necesariamente que descubrir los contenidos de aprendizaje a fin de que estos sean comprendidos y empleados significativamente.

El "método del descubrimiento" puede ser especialmente apropiado para ciertos aprendizajes como por ejemplo, el aprendizaje de procedimientos científicos para una disciplina en particular, pero para la adquisición de volúmenes grandes de conocimiento, es simplemente inoperante e

innecesario según Ausubel, por otro lado, el "método expositivo" puede ser organizado de tal manera que propicie un aprendizaje por recepción significativo y ser más eficiente que cualquier otro método en el proceso de aprendizaje-enseñanza para la asimilación de contenidos a la estructura cognitiva.

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1 Análisis e interpretación de resultados de la enseñanza creativa de la matemática.

Tabla N°01

Valoración de la enseñanza creativa de la matemática – pre test.

Notas	Pre - Test	
	N	%
5	1	4
6	2	9
7	3	14
8	3	14
9	5	23
10	5	23
11	2	9
12	1	4
Total	22	100

Fuente: Datos obtenidos de la aplicación del pre test.

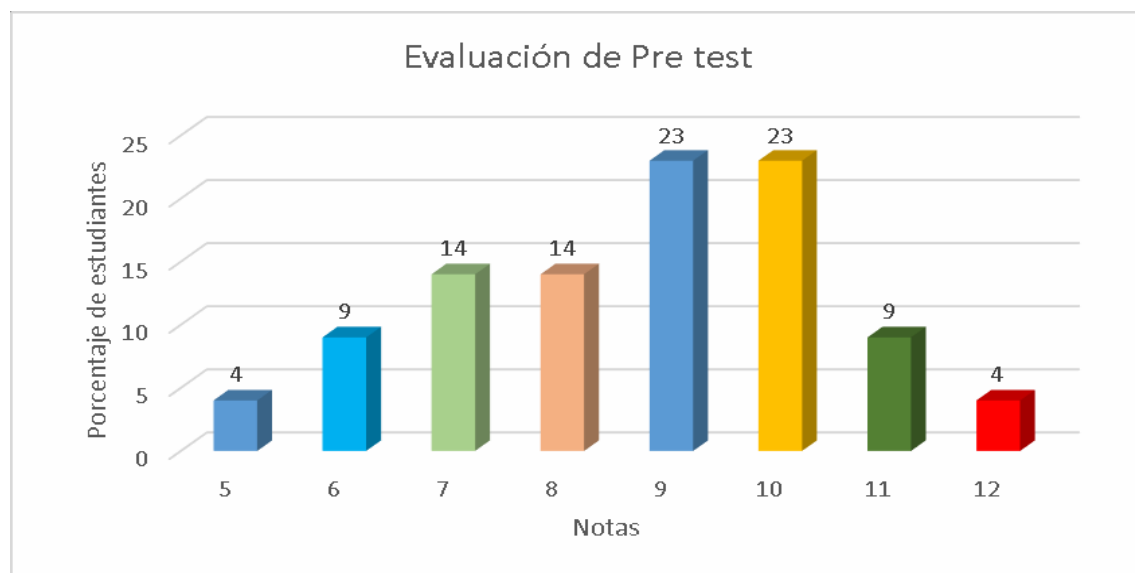


Figura 01. Resultados del pre test.

Fuente: Tabla N°01.

En cuanto a los resultados el 86,4% de estudiantes tiene dificultades para direccionar didácticamente la enseñanza aprendizaje de la matemática de manera creativa, existe deficiencia en el momento de planificar las actividades a los cuales se enfrenta en los escenarios reales con trabajo efectivo desde primer hasta sexto grado de primaria; las deficiencias son de orden operativo. En la sistematización didáctica no se implementan acciones creativas de la matemática, sólo lo hace el 13,63%. Frente a esta situación real se creyó conveniente generar condiciones académicas a los estudiantes, teniendo que aplicar estrategias problémicas, siendo favorable habiendo mejorado la planificación y dirección de la matemática de manera creativa.

Tabla N° 02.

Valoración de la enseñanza creativa de la matemática – post test.

Notas	Post - Test	
	N	%
12	3	14
13	6	27
14	4	18
15	6	27
16	2	9
17	1	5
Total	22	100

Fuente: Datos obtenidos de la aplicación del post test.

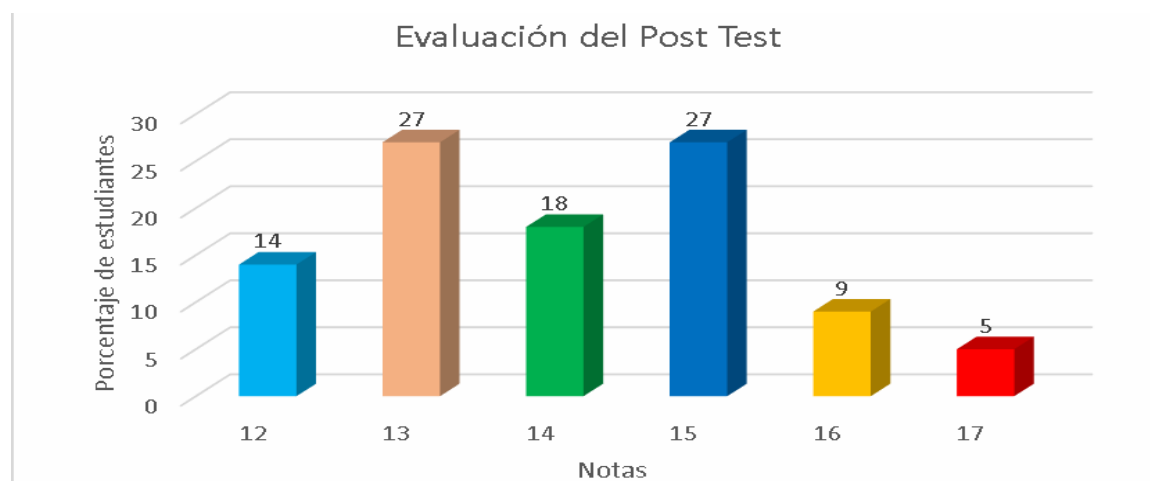


Figura 2. Resultados del post test Fuente: Tabla

El 100% de estudiantes mejora en cuanto a direccionar didácticamente la enseñanza aprendizaje de la matemática de manera creativa, planifica de tal manera que buscan la participación desde el inicio del proceso formativo, activan la curiosidad, el ingenio y adecúan las acciones para el trabajo con niños desde el primer al sexto grado afianzando la enseñanza creativa de la matemática.

Tabla N° 03.

Comparación de resultados del pre test y post test en cuanto a la enseñanza creativa de la matemática.

Estadísticos	Pre - Test	Post Test
Media	8,68	14,05
Desviación estándar	1,81	1,40
Coeficiente de variación	20,84	9,94

Fuente: Datos obtenidos de la aplicación del pre y post test.

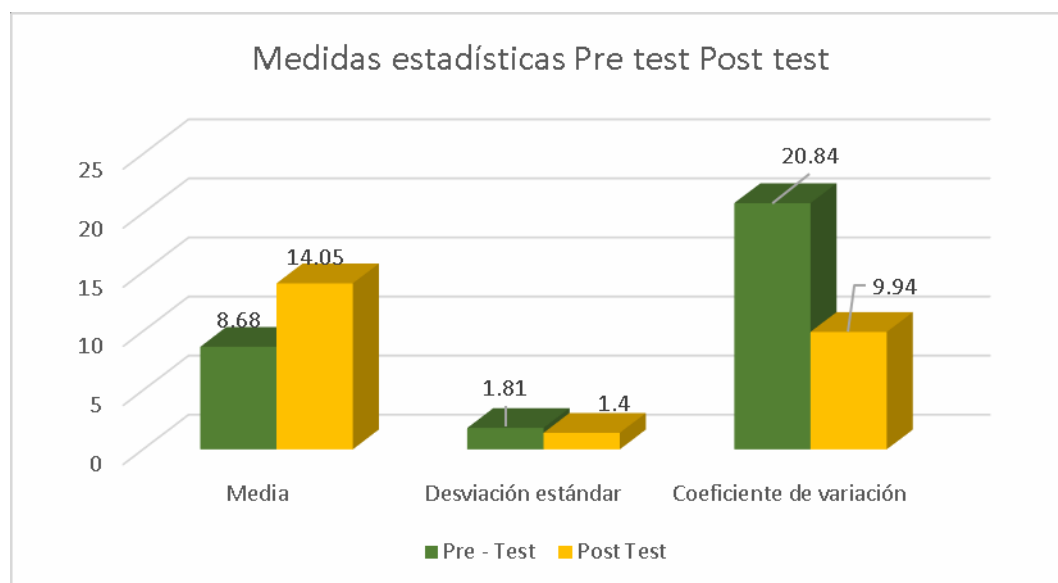


Figura 03. Medidas estadísticas pre y post test.

El valor promedio en pre test es de 8,68 puntos y en el post test es de 14,05 puntos, existiendo un diferencial favorable a la investigación, siendo el resultado de la aplicación de las estrategias problémicas desarrolladas con los estudiantes de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Ciencias Históricas Sociales y Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque.

Ambos momentos en pre y post test se comporta de manera homogénea siendo los valores de coeficiente de variabilidad inferior a 33,3%.

Contrastación de hipótesis:

Para comprobar la efectividad de los resultados descritos, se utilizó la prueba T Student, para la diferencia de medias en situaciones antes y después de haber aplicado las estrategias problémicas. En la tabla adjunta se precisan los detalles:

Tabla N° 04.

Contrastación de hipótesis para la diferencia de puntajes promedios antes y después de la aplicación de las estrategias problémicas.

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Post_Test - Pre_Test	5,364	2,479	,529	4,264	6,463	10,147	21	,000

Fuente: Resultados obtenidos vía software SPSS versión 24.

- **Ho:** No hay diferencia significativa en matemática y currículo en las calificaciones antes y después de la aplicación de las estrategias problémicas.
- **Ha:** Hay diferencia significativa en matemática y currículo en las calificaciones antes y después de la aplicación del estrategias problémicas.

En la tabla N° 04 muestra la contrastación de hipótesis de la diferencia de medias del pre test y post test en la dimensión conceptual. Se aplicó la prueba T-Student, arrojando el pvalor=0,00, $p < 0,005$, resultando ser significativo, es decir se acepta la hipótesis de investigación a un nivel de confiabilidad del 95% lo cual indica que las estrategias problémicas permitió mejorar la enseñanza creativa de la matemática

3.2 Propuesta Teórica: Estrategias problémicas.

3.2.1 Modelo teórico de las estrategias problémicas:

La matemática es una ciencia que contribuye a la formación del ser humano, por su naturaleza lógica conlleva al desarrollo de las facultades cognitivas, afectivas, físicas y muy especialmente al desarrollo del pensamiento reflexivo y creativo.

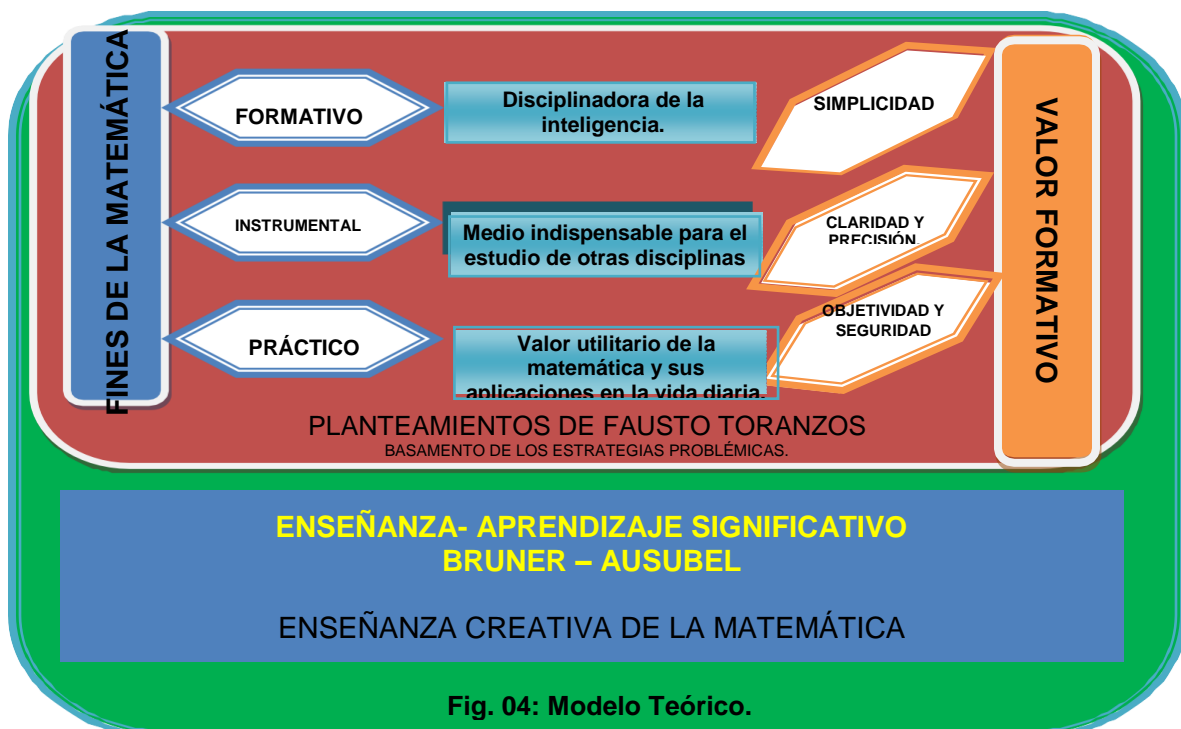


Fig. 04: Modelo Teórico.

El aporte de la matemática es fundamental porque facilita a través de sus objetivos y contenidos, los elementos básicos que contribuyen a resolver con aciertos las interrogantes y situaciones problemáticas de la vida diaria. Por tanto, en el nivel de educación secundaria, la línea de matemáticas tiene carácter especialmente formativo. Además es instrumental y práctico porque proporciona a los educandos los elementos con los cuales serán capaces de emprender y solucionar las interrogantes que se les presenta en el espacio – tiempo que le toca vivir. Con estas características, la conducción del aprendizaje de la matemática empleará métodos de descubrimiento que promoverán el desarrollo de actividades sensorio – motrices, perceptivas y lógicas a partir de las experiencias de los propios estudiantes.

El esquema metodológico contemporáneo de la enseñanza de la matemática, la considera como un proceso en la que intervienen una serie de habilidades y destrezas vinculadas estrechamente con la investigación, el desarrollo de estas actividades en el estudiante es fundamental si se quiere enseñar matemática con una perspectiva.

Cuando un educador matemático o un grupo de profesores se interesan por realizar una investigación, tratando de dar una categoría de trabajo científico a su labor, se encuentra, desde el primer momento, ante el problema epistemológico de la naturaleza de la Didáctica de la Matemática y de los paradigmas metodológicos correspondientes. Estas dos cuestiones afectan plenamente a la formulación de los problemas de investigación y a la determinación de la importancia relativa de los mismos.

En nuestro caso, debido a la falta de tradición investigadora y de paradigmas consolidados en este campo, es aún más importante la clarificación de las cuestiones que han comenzado a configurar la Teoría de la Educación Matemática (Steiner et al.1984), y de los posibles métodos de investigación de las mismas, ya que condicionan los tipos de investigaciones hacia los cuales podemos dedicar nuestros esfuerzos.

Consideramos que la educación matemática es un sistema social, heterogéneo y complejo en el que es necesario distinguir al menos tres componentes o campos:

- ✓ La acción práctica y reflexiva sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- ✓ La tecnología didáctica, que se propone desarrollar materiales y recursos, usando los conocimientos científicos disponibles.
- ✓ La investigación científica, que trata de comprender el funcionamiento de la enseñanza de las matemáticas en su conjunto, así como el de los sistemas didácticos específicos (profesor, estudiantes y conocimiento matemático).

Estos tres campos se interesan por un mismo objeto el funcionamiento de los sistemas didácticos, e incluso tienen una finalidad última común: la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Pero la perspectiva temporal, los objetivos, los recursos disponibles, sus reglas de funcionamiento y las restricciones a que están sometidos, son intrínsecamente distintos.

El mundo de la acción práctica es el campo propio del profesor, el cual tiene a su cargo uno o varios grupos de estudiantes a los cuales trata de enseñar matemáticas. El primer objetivo de un profesor es mejorar el aprendizaje de sus estudiantes, de modo que estará principalmente interesado en la información que pueda producir un efecto inmediato sobre su enseñanza. El segundo componente, que hemos denominado tecnológico (o investigación aplicada) es prescriptivo, ya que está más comprometido con la elaboración de dispositivos para la acción y es el campo propio de los diseñadores de currículos, los escritores de manuales escolares, materiales didácticos.

En el modelo teórico se asumió que la realización del fin formativo está condicionado en forma decisiva por la manera como se desarrolla el proceso de enseñanza – aprendizaje, debido a que:

- ✓ Su estructura responde a un tipo fundamental de razonamientos.
- ✓ Presenta ciertas modalidades (simplicidad graduable, exactitud en los razonamientos).

- ✓ Cultiva la capacidad de razonar.
- ✓ Importancia estética y moral.

El estudio de la matemática y sus aplicaciones vía estrategias problémicas, contribuye a desarrollar la imaginación, ejercita el poder de generalización y abstracción, introduce el simbolismo, y contribuye a formar hábito de precisión en el uso del lenguaje, así como de exactitud y claridad en los conceptos y razonamientos.

Además del valor como razonamiento cuantitativo: conlleva a la preparación disciplinaria de la mente para el estudio de las demás ciencias, el conocimiento de sus métodos de razonamiento es un medio formativo indispensable para el estudio de las disciplinas físico - naturales y para la técnica.

Desde el valor como razonamiento cualitativo: promueve la aplicación frecuente en: las ciencias, técnica, en las ciencias filosóficas, en la vida profesional y en el razonamiento del hombre común (Razonamiento deductivo).

En concreto se resuelve el problema central ubicando como objetivo fundamental de la matemática el incremento de la capacidad para el planteo y solución de cuestiones por medio del razonamiento.

3.2.2 Organización de los contenidos en el proceso experimental:

La creatividad y la matemática se encuentran muy relacionadas, ya que la matemática es una ciencia, que no se basa simplemente en seguir una serie de algoritmos para encontrar una respuesta única y terminada. Por ejemplo, en la resolución de problemas matemáticos se deben presentar hipótesis y comprobarlas, algo muy diferente a un trabajo mecánico e impuesto. Por ello el estudio de la matemática es fundamental para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes. Y como lo afirmó De la Torre (1995). “Es caduca la idea de referir la creatividad únicamente a las artes plásticas, artísticas o manualidades. Se da por igual en las ciencias, las artes y las letras. Se puede fomentar en el estudio de la matemática, la tecnología, el taller o la lengua” (p. 244). De aquí la importancia de la matemática en el

desarrollo de la creatividad. Además de lo anterior “en la creación matemática los objetivos físico y estético son inseparables, de manera que apuntar hacia uno significa conseguir otro y viceversa”. (Romo, 2014, p. 84)

De igual forma, “La creatividad responde a una capacidad o aptitud mental al mismo tiempo que a una actitud o forma de comportamiento. El desarrollo de esta capacidad humana ha de llevarse a cabo a través de todos los contenidos que se imparten” (De la Torre, 1995, p. 243). Es significativa la importancia que tiene el docente en el desarrollo de la creatividad, donde ésta debe estar inmersa en todas las actividades y conceptos desarrolladas por él. Similarmente la creatividad debe estar presente en las actividades que se proponen fuera del aula de clase, para así poderla fomentar en cualquier contexto del estudiante. Así las cosas, el maestro creativo despierta entusiasmo, autoconfianza, intereses y significaciones nuevas. Estas son características del docente creativo. Muy por el contrario de un docente no creativo, que se limita únicamente a transmitir informaciones que desaparecen en muy poco tiempo.

De ahí se infiere que un docente escasamente creativo difícilmente formará estudiantes creativos, lo que conlleva a pensar que “una sociedad creativa ha de pasar por una educación creativa y ésta por la formación de docentes creativos.” (De la Torre, 1993, p. 153). En este sentido, es importante que haya capacitaciones tanto al docente como al futuro docente, con el fin que en el momento de impartir sus clases, no se conviertan en “frustradores” de la creatividad en los estudiantes, sino por el contrario utilicen métodos creativos que la fomenten y desarrollen. Y como lo recomienda De la Torre (1995) “Como realización práctica, sugeriría a los profesores que no se den siempre nociones cerradas, enunciativas, como algo definitivamente conseguido. Más bien ofrecer preguntas que despierten su curiosidad; plantear cuestiones que puedan tener múltiples soluciones, en las que el alumno pueda aportar algo nuevo suyo” (p. 244).

Con relación a la importancia del docente creativo, el cual debe tener conciencia de su papel en el

desarrollo de la creatividad, reconociendo y recompensando las manifestaciones divergentes y creativas, abriendo con ello un cauce a posteriores intentos, es decir, el niño divergente no debe ser perseguido sino recompensado y reconocido. De lo anterior se desprende la afirmación de Torrance (1969), “Cuando los maestros fallan en comprender a los niños altamente creativos, éstos pueden negarse a estudiar y derivan en delincuencia y rechazo” (p. 98). El papel del maestro se debe caracterizar por alentar y motivar la creatividad. Así mismo, debe fomentar la comunicación, intercambio y ayuda entre unos y otros.

El protagonismo que tiene el maestro en la clase, le exige no estar rezagado en las manifestaciones de creatividad, puesto que el niño a temprana edad busca alguien a quien imitar; por lo anterior el maestro debe ser una persona abierta y sensible a lo nuevo. Otra de las misiones del profesor creativo es constituir el clima adecuado en la clase que se caracterice por una atmósfera relajada, significando que no haya tensiones entre sus miembros y se logre la motivación por la búsqueda de conocimiento, para que afloren pensamientos nuevos.

Torrance (1976), citado en De la Torre (1995), presenta un decálogo de creatividad, con el fin de ofrecer ayuda a los niños creativos, por parte del docente.

- ✓ Proporcionar al niño materiales que inciten a la imaginación.
- ✓ Facilitarle recursos que enriquezcan la fantasía. los cuentos, mitos, fábulas, etc., contribuyen a ello.
- ✓ Dejarle tiempo para pensar y soñar despierto. No atosigarle con ocupaciones formales.
- ✓ Animar a los niños a que expresen sus ideas, cuando tienen algo que decir.
- ✓ Dar a sus escritos un soporte concreto. Que pueden ser objeto de valoración y estima.

El reconocimiento de un hallazgo es un buen estímulo para seguir buscando.

- ✓ Aceptar su tendencia a adoptar una perspectiva diferente. Las analogías, que para nosotros revisten un aire literario, para el niño es una forma normal de expresar su pensamiento.
- ✓ Apreciar la auténtica individualidad en lugar de sancionarla.
- ✓ Corregir y valorar sin crear desánimo. Dar importancia a lo que hace.
- ✓ Estimular a los niños para que hagan juegos verbales. El juego es el mejor ambientador para una creatividad espontánea.
- ✓ “Aprecia a tus alumnos y haz que ellos lo perciban”. Así reza este principio, soporte de las buenas relaciones profesor-alumno. No basta con quererlos y dedicarse a ellos; conviene que lo adviertan, que sientan esa preocupación del maestro por sus cosas. En este ambiente, las correcciones son mejor aceptadas. (p. 78)

En el proceso experimental se trabajó los siguientes contenidos matemáticos:

Organización de contenidos del proceso experimental en educación Primaria: Enseñanza creativa

CICLO FORMATIVO					
III		IV		V	
GRADO					
1	2	3	4	5	6
1. Desplazamientos: <ul style="list-style-type: none">• Direcciones: - Adelante-atrás-entre -Delante de... – detrás de... -Derecha Izquierda -A la derecha de... - a la izquierda de...• Niveles: encima de... - debajo de... - Arriba – abajo –entre - Dentro –fuera - en el borde• Distancias: - Cerca – lejos.• Uso de códigos simples: 1^{er} caso: □□□ □□ 2° caso: 3□ 2□	1. Desplazamientos <ul style="list-style-type: none">• Con reconocimiento de trayectoria.• Con códigos simples.	1. Plano cartesiano <ul style="list-style-type: none">• Par ordenado• Ubicación de puntos	1. Plano cartesiano <ul style="list-style-type: none">• Ejes• Puntos• Segmentos• Figuras poligonales		

<p>2. Transformación de figuras en el plano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reproducción de figuras en cuadrículas. • Simetría: mitad de una figura. 	<p>2. Transformación de figuras en el plano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reproducción de figuras en cuadrículas: pequeñas, grandes, oblicuas. • Simetría: Reconocimiento (figuras simétricas y no simétricas) 	<p>2. Transformación de figuras en el plano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traslación • Simetría con varios ejes 	<p>2. Transformación de figuras en el plano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliación • Reducción 	<p>1. Transformación de figuras en el Plano.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traslación con reglas de formación. 	<p>1. Transformación de figuras en el plano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rotación
		<p>3. Nociones básicas de geometría:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punto • Rectas: <ul style="list-style-type: none"> -Paralelas -Secantes • Plano • Subconjuntos de recta: semirrecta, rayo, segmento. 	<p>3. Nociones básicas de geometría:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punto • Rectas: <ul style="list-style-type: none"> - Paralelas - Secantes (perpendiculares y oblicuas) • Plano • Subconjuntos de recta: semirrecta, rayo, segmento. 		

3. Líneas: <ul style="list-style-type: none"> • Rectas • Curvas • Poligonales 	3. Líneas: <ul style="list-style-type: none"> • Rectas • Curvas • Poligonales abiertas y cerradas 				
		4. Ángulos: <ul style="list-style-type: none"> • Elementos 	4. Ángulos <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación : <ul style="list-style-type: none"> - Agudo - Recto - Obtuso - Llano • Medición 	2. Ángulos <ul style="list-style-type: none"> • Construcción y medición • Bisectriz • Clasificación: Agudo, recto, obtuso, llano, nulo, de una vuelta. 	2. Ángulos: <ul style="list-style-type: none"> • Complementarios y suplementarios. • Ángulos determinados por dos rectas paralelas y una secante.
4. Figuras geométricas <ul style="list-style-type: none"> • Círculo • Cuadrado 	4. Figuras geométricas <ul style="list-style-type: none"> • Círculo • Circunferencia 	5. Figuras poligonales: <ul style="list-style-type: none"> • Elementos: lados, vértices 	5. Figuras poligonales <ul style="list-style-type: none"> • Elementos : lados, 	3. Figuras poligonales <ul style="list-style-type: none"> • Triángulos: elementos, 	3. Figuras poligonales <ul style="list-style-type: none"> • Perímetro

<ul style="list-style-type: none"> • Triángulo • Rectángulo • Rombo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadrado • Triángulo • Rectángulo • Rombo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación 	vértices, ángulos, diagonales <ul style="list-style-type: none"> • Perímetro. 	clasificación <ul style="list-style-type: none"> • Cuadriláteros: Elementos, clasificación • Triángulos y cuadriláteros: Propiedad de la suma de ángulos internos • Perímetro • Área. 	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas sombreadas
		6. Circunferencia y círculo: <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento • Diferenciación 	6. Circunferencia <ul style="list-style-type: none"> • Elementos 	4. Circunferencia <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de la circunferencia. 	4. Círculo <ul style="list-style-type: none"> • Área del círculo.
5. Sólidos geométricos <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciación: figura plana – sólido geométrico. • Reconocimiento: cubo, cilindro y esfera 	5. Sólidos geométricos <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciación: Figura plana- sólido geométrico • Reconocimiento: prisma, pirámide y cono 	7. Sólidos geométricos <ul style="list-style-type: none"> • Descripción • Elementos • Clasificación: Poliedros Cuerpos redondos 	7. Sólidos geométricos <ul style="list-style-type: none"> • Elementos • Clasificación 	5. Sólidos geométricos <ul style="list-style-type: none"> • Elementos • Clasificación 	5. Sólidos geométricos <ul style="list-style-type: none"> • Área lateral y total

6. Unidades de medida <ul style="list-style-type: none"> • Longitud (arbitrarias y convencionales) • Tiempo 	6. Unidades de medida <ul style="list-style-type: none"> • Longitud (arbitrarias y convencionales) • Tiempo 	8. Unidades de medida <ul style="list-style-type: none"> • Longitud • Tiempo 	8. Unidades de medida <ul style="list-style-type: none"> • Masa • Capacidad 	6. Unidades de medida <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad • Superficie 	6. Unidades de medida <ul style="list-style-type: none"> • Superficie • Volumen
7. Sistema Monetario Peruano <ul style="list-style-type: none"> • Monedas y billetes 	7. Sistema Monetario Peruano <ul style="list-style-type: none"> • Monedas y billetes • Problemas 	9. Sistema Monetario Peruano <ul style="list-style-type: none"> • Problemas 	9. Sistema Monetario Peruano <ul style="list-style-type: none"> • Problemas 		1

3.2.3 Estrategias problémicas utilizadas en el proceso experimental.

- A. Resolución gráfica. Muchas veces, la construcción de un gráfico que refleje las condiciones y los datos del enunciado conduce directamente a la solución del problema
- B. Ensayo-error. Consiste en experimentar con posibles soluciones hasta dar con la correcta. Para ello seguimos los siguientes pasos: Escogemos una posible solución, probamos si esta solución satisface las condiciones del problema y modificamos la solución escogida en función del resultado obtenido y repetimos el proceso hasta obtener la solución correcta.
- C. Razonamiento inverso. Esta estrategia se aplica en la resolución de problemas en los que conocemos el resultado final y queremos determinar un valor inicial o una serie de operaciones que nos conduzcan hasta él. Este método consiste en tomar el resultado como punto de partida e ir retrocediendo hasta llegar a la posición inicial.
- D. Organización de la información. En muchos problemas, la realización de un esquema o tabla sobre los que disponer las condiciones y los datos del enunciado puede abrir el camino para abordar su resolución.
- E. Descomposición del problema. A veces es difícil ver la relación entre los datos y las incógnitas del problema. En estos casos, una de las estrategias que ofrece más posibilidades de éxito es la descomposición del problema en problemas más sencillos.
- F. Simplificación y búsqueda de regularidades. En ocasiones, la simplificación de datos o de las condiciones del problema proporciona un nuevo punto de vista para su resolución. Ese nuevo punto de vista surge de la existencia de regularidades que permanecían ocultas antes de proceder a la simplificación.
- G. Experimentación con la posible solución. Este método, muy útil en geometría,

consiste en suponer una posible solución del problema que nos plantea y verificar que ésta satisface las condiciones del enunciado. Si no es la solución puede que nos conduzca a la solución.

H. Búsqueda de un contraejemplo. Se utiliza para demostrar la falsedad de un enunciado matemático. Puesto que un enunciado expresado de forma general ha de cumplirse siempre, si en un caso particular (contraejemplo) no se cumple, el enunciado ya no es válido

I.Reducción al absurdo. Se usa para demostrar afirmaciones. Consiste en suponer la falsedad de lo que se quiere demostrar y llegar así a una contradicción.

3.2.4 Metodología para el proceso de planificación de la enseñanza creativa de la Matemática:

A) Fase de la acción: Se activan situaciones referidas a aspectos cognitivos; prácticos, que conlleven a la resolución de problemas en condiciones específicas:

- ✓ Aspectos cognitivos: En situaciones didácticas se activan tanto el proceso de enseñanza (docente) y de aprendizaje (estudiantes); lo cognitivo, teniendo en cuenta que las exigencias académicas aumentan en forma interesante, el pensamiento abstracto y la formación de reglas generales se convierten en elementos esenciales para poder llevar a cabo actividades requeridas por el currículo, tanto en matemáticas como en lectura. De allí que Luna (2004, p 437-438) manifiesta que “las funciones ejecutivas, son funciones que reposan sobre habilidades como la memoria de trabajo y la inhibición de respuestas, y que nos

permite tener un comportamiento voluntario y dirigido a objetivos precisos – comienza a madurar en la adolescencia”.

- ✓ Aspectos de índole práctico: es necesario que estudiantes y docentes desarrollen acciones prácticas, con la intención de formalizar conceptos y procedimientos matemáticos y así re-significar el aprendizaje, teniendo en cuenta que la adolescencia es el período en el que los bloques cognitivos que han empezado a formarse durante la infancia se refinan por lo cual implica un período de transformación cerebral importante.
- ✓ Resolución de problemas en condiciones específicas: La resolución de problemas implica ponerlo al estudiante en situaciones de contextualización y formalización de conceptos y procedimientos matemáticos tomando como referencia el contexto global; eso nos lleva a estimular constante el aprendizaje donde resulta trascendental una estimulación adecuada y constante, para establecer conexiones neurológicas y así alcanzar su máximo desarrollo.

B) Fase de formulación: Se activan procesos orientados a generar destrezas para la decodificación y básicamente hacia la mejora progresiva de los aprendizajes de los estudiantes:

- ✓ Destrezas para la decodificación: Se activa la comunicación matemática, que implica interactuar con procedimientos, utilización de recursos diversos poniendo énfasis en el producto que da cuenta de la resolución de los problemas y para ello es necesario elaborar un plan. La actividad docente estimula para asegurar

secuencialidad en el proceso que les permita materializar la solución del problema.

Otra de las funciones importantes radica en dar cuenta de los saberes de los estudiantes para conocer lo que sabe, lo que sabe y necesita acomodación y lo que sabe y necesita fortalecerlo para afianzar con mayor nivel los aprendizajes, de la mano con los procesos afectivos y actitudinales, siendo el fin último que los estudiantes diseñen estrategias de intervención en situaciones didácticas; al respecto Healy (1991) manifiesta: Entre los problemas centrales de la enseñanza en general, y de la enseñanza de la matemática en particular, está en determinar el momento oportuno del aprendizaje, ya que la formación de las conexiones neurológicas, se realiza mejor cuando las conexiones solicitadas para hacer un aprendizaje se encuentra en un período de mayor plasticidad; es decir antes de que éstas conexiones hayan adquirido una cierta firmeza que luego será difícil modificar. (p.53)

- ✓ Mejora progresiva (claridad – orden – precisión de los mensajes): Implica poner en práctica diversas situaciones matemáticas; una de las fortalezas de las matemáticas reside precisamente en la abstracción que le permite hacer su lenguaje al estudiante; el problema es que este lenguaje y los conceptos que expresa corre el peligro de permanecer sin ningún sentido, sin una propuesta pedagógica que asegure el paso a lo abstracto, de allí hay que poner énfasis en el manejo de lenguajes variados de tipo verbal, escrito, gráfico, plástico, informático o matemático.

C) Fase de validación: En esta fase se busca resultados y la confrontación de los mismos: Deben llevarse a cabo de tal manera que los estudiantes pongan a prueba diversas soluciones frente a una situación problemática; es necesario para ello activar la curiosidad, el ingenio, con alto nivel de discusión promoviendo la mejor de las soluciones compartidas en el proceso didáctico. Aquí se promueve la participación real y efectiva de los estudiantes como una manifestación metacognitiva, analizada, sometida a prueba y buscando realizar aplicaciones posteriores. Desde la perspectiva docente e vincula situaciones teóricas y metodológicas con la finalidad de solucionar alguna dificultad encontrada, sin embargo, los estudiantes son autónomos en la verificación de los productos y resultados del aprendizaje.

D) Fase de institucionalización: En esta fase se promueve la construcción de la generalización, abstracción del conocimiento y los procedimientos y resultados obtenidos en las situaciones didácticas:

- ✓ Generalización: En la enseñanza – aprendizaje de la matemática, se promueve situaciones particulares, está activa razonamientos que pueden ir de lo general a lo particular o también de lo particular a lo particular; la idea aquí es afianzar el pensamiento y para ello es necesario reforzar los contenidos; el docente cumple el rol de mediador sobre todo en la generación de códigos de comunicación y activa habilidades que permita explicar, sintetizar conocimientos para resolver situaciones matemáticas.
- ✓ Abstracción de conocimientos: En contacto directo con el contexto global y

particular que se plantea desde las situaciones matemáticas didácticas los estudiantes expliquen los procesos de formalización de conceptos poniendo énfasis en los procedimientos matemáticos llevados a cabo en la solución de los problemas planteados y analizados desde diversos puntos de vista tomando como referencia lo cultural, social.

- ✓ Procedimientos y resultados: Básicamente los estudiantes validan en la práctica procedimientos empleados en la resolución de problemas. Los resultados reflejan el nivel de intervención y la funcionalidad de los aprendizajes dirigida por el docente, re-significa los aprendizajes de los estudiantes.

E) Fases de evaluación: En esta fase se activan la construcción de nuevos escenarios, secuencialidad de los contenidos, auto - coevaluación de los aprendizajes y la misma evaluación como proceso recursivo presente en todo momento del proceso formativo:

- ✓ Nuevos escenarios: El énfasis está puesto en lograr desempeños efectivos de los estudiantes y por lo tanto es trascendental vincular procesos de aprendizaje con situaciones reales contextuales, lo que se busca es que el estudiante le de importancia y utilidad a lo que aprende.
- ✓ Secuencias articuladas con temas tratados: Los contenidos reflejan un nivel de profundidad y para ello es preciso asegurar secuencialidad en los ejes temáticos, y permiten organizar la matemática como disciplina de mucha utilidad en la vida diaria e integra otras disciplinas promoviendo la multi y trans disciplinaridad, haciendo del proceso formativo un espacio didáctico dialéctico, holístico e

integrador.

- ✓ Autoevaluación del estudiante: Refiere a que el estudiante reconozca los vacíos y logros de sus aprendizajes, saber en qué momento avanzar o regresar a reconstruir sus aprendizajes.
- ✓ Coevaluación entre pares: Se produce un crecimiento continuo, se recupera y valida metodología, se construye diversas alternativas para interactuar con otros contenidos de la matemática y de otras áreas.
- ✓ Aprendizaje y evaluación como proceso recursivo: Necesita el estudiante comunicar los aprendizajes, discutir a nivel con los integrantes de su equipo, socializa los resultados con el propósito de validar procedimientos y metodologías logrando eliminar errores y con ello fortalecer habilidades matemáticas.

3.2.5 Técnicas para la enseñanza creativa de la matemática:

Existen técnicas e instrumentos para el desarrollo de la creatividad en la escuela García (2003), expone seis técnicas que a su parecer son las más importantes para utilizar en el aula de clase, las cuales son:

1. Escribir para pensar. La escritura requiere utilizar términos precisos y organizar de manera adecuada las estructuras de conocimiento necesarias para el pensamiento, es decir, la escritura es una oportunidad para pensar y crear sobre el papel.
2. Uso de la lectura comprensiva. Desarrolla el pensamiento y la creatividad en los estudiantes

porque les ayuda a mejorar su entendimiento de materiales escritos, y por lo tanto, la construcción de productos creativos desde los mismos.

3. Uso de analogías. Son un muy buen instrumento para el desarrollo de la creatividad en los alumnos porque implica el establecimiento de conexiones entre zonas distintas de la realidad y de relaciones entre elementos que originalmente no están relacionados, que puede favorecer la aparición de nuevos conceptos y nuevos principios.
4. Brainstorming o torbellino de ideas. Consiste en la producción de ideas por parte de los integrantes de un grupo sobre cómo enfrentar una situación o resolver un problema, sin que inicialmente intermedie la crítica para proceder después a seleccionar las mejores ideas que se han producido.
5. Incubación. Esta técnica se basa en la creencia de que se necesita tiempo para madurar las ideas y que existen procesos no conscientes que tiene que ver con la elaboración de la respuesta a los problemas, procesos que requieren de tiempo para actuar en la mente de los alumnos.
6. Transformaciones imaginativas. Consiste en operar cambios en los problemas o situaciones a las cuales se enfrenta el individuo, que le permitan comprender mejor la tarea que afronta o producir de una manera más adecuada nuevas ideas. (p. 129)

Considerando que el maestro es un eje articulador de toda la actividad educativa, es responsable de la creación de los ambientes de aprendizaje enriquecidos con las Tecnologías de Información y Comunicación y conocedor de sus posibilidades didácticas y las vías de su aplicación pedagógica. Se debe reflexionar sobre la dificultad que existe en el desarrollo de la creatividad en la escuela puesto que “los sistemas escolares están organizados de acuerdo

con el principio de la competencia, lo que no permite la maduración de las nuevas ideas de los estudiantes y coarta su creatividad” (García, 2003, p. 78) así, mismo, “los sistemas educativos tradicionales imponen plazos, vigilancias y controles bastantes estrictos sobre el tiempo, el espacio y las ideas de los escolares, lo que genera la ausencia de nuevas ideas en los alumnos” (García, 2003, p. 78).

En definitiva, la misión educativa de desarrollar la creatividad, la deben llevar a cabo principalmente los maestros, teniendo en cuenta que potenciar el comportamiento creativo no es dejar hacer al estudiante todo lo que quiera, por el contrario, es brindarle una orientación clara y precisa de las actividades a desarrollar, ya sea por medio de preguntas, realización de juegos u otros estimuladores de la creatividad. Como lo afirmó De la Torre (1995), “Será misión educativa estimular al alumno para que se ejercite en aquellas actividades encaminadas a potenciar el comportamiento creativo” (p. 21).

Por último, es importante tener presente la diferencia entre creatividad e innovación ya que como son dos conceptos muy parecidos en ocasiones suelen confundirse, sin embargo ambos reflejan procesos valiosos para la sociedad conllevando al avance científico, a nuevos descubrimientos, soluciones a problemas y en general al desarrollo humano.

Teniendo en cuenta a De la Torre (1997) quien afirma que “El futuro de la creatividad está, pues, en la innovación” (p. 20) entonces la creatividad sólo será plena cuando origine mejoras sociales o culturales convirtiéndose en una innovación, debido a que ésta se entiende como “un proceso dinámico de cambios específicos y novedosos que tienen como resultado el crecimiento personal, institucional y social” (De la Torre, 1997, p. 39). Es decir, en la innovación se hace presente el lado institucional y social de la creatividad, de aquí que De la

Torre lo entienda como un tema de futuro.

Para entender las diferencias y coincidencias de la creatividad y la innovación, lo analizamos desde la postura de De la Torre (1997), quien sugiere verlas desde cuatro orientaciones: persona, medio, proceso y resultado.

1. Persona. La creatividad y la innovación reconocen a la persona como un ser capaz de aportar ideas nuevas. Ahora bien las innovaciones las inician personas con ideas y por tanto creativas, más aun “no todos los creadores son innovadores, pero todos los innovadores ponen a prueba su creatividad al generar y llevar a término algún cambio en la realidad” (De la Torre, 1997, p. 131). Es decir, la persona que produce una idea, obra, etc., es creativo; quien promueve instrumentos intelectuales o materiales que son difundidos y utilizados por otras personas es un ser innovador.
2. Medio. Tanto la creatividad como la innovación son semejantes debido a que se ven afectadas por el medio, ya sea “un medio educativo o familiar rico en estímulos, acrecienta la imaginación y el poder asociativo; un medio pobre inhibe la creatividad” (De la Torre, 1997, p. 131)
3. Proceso. En cuanto a proceso, tanto la creatividad como la innovación cuenta con varias fases que se acomodan todas ellas a cuatro momentos: preparación, incubación, iluminación y verificación.
4. Resultado. “Planteadas la creatividad y la innovación en términos de resultado, ambas nos transmiten la idea de aportación novedosa y de valor” (De la Torre, 1997, p. 132). Desde este punto de vista la creatividad concluye su proceso aportando algo no solamente nuevo u original sino valioso y por lo tanto innovador.

CONCLUSIONES

1. Los estudiantes de la especialidad de educación primaria, Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, mostraron limitaciones de carácter didáctico, metodológico y epistemológico, generando anomalías para operativizar y sistematizar la matemática de manera técnico – científica a nivel profesional.
2. El pretest arrojó deficiencias en las sub áreas matemática y currículo; así como en las aplicaciones didácticas, en la actitud frente a la enseñanza creativa de la matemática, debido a la intención metodológica y procedimental del enseñante (docente) quien centró en él actividades con alto valor algorítmico.
3. Las estrategias problémicas puso énfasis en los contenidos de la geometría, haciendo del proceso un espacio holístico, reflexivo, crítico trabajando con metodologías y fases de situaciones didácticas intensas en la resolución de problemas.
4. El posttest, logró superar los valores iniciales en la sub área matemática y currículo, en aplicaciones didácticas y en la construcción de una actitud favorable para emprender también procesos pedagógicos, metodológicos, problémicos, creativos de la enseñanza de la matemática.
5. El aporte de la investigación vía la utilización de la estadística descriptiva, obtuvo el 95% de confiabilidad.

RECOMENDACIONES

1. Las autoridades de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación, deben reforzar el fundamento especializado de la matemática como base para que los discentes efectúen las aplicaciones didácticas.
2. Los docentes de la especialidad de matemática no solo deben desarrollar horas teóricas sino orientar en educación primaria las adecuaciones curriculares consideradas desde primero hasta sexto grado.
3. Las estrategias problémicas han de aplicarse en todos los ciclos formativos de los estudiantes de la especialidad de Educación primaria de la FACHSE – UNPRG.
4. Los educandos de la referida especialidad ampliarán estas estrategias a la sub área estadística en los distintos ciclos formativos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alanís Musito, José de Jesús. El papel de los significados en la solución de problemas aritméticos en la escuela primaria. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Guerrero. México. Noviembre de 1995.
2. Babanski, Yu. K. Optimización del proceso de enseñanza, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1980.
3. Bazán Z. A. Chalini H. A. Estrategias utilizadas por estudiantes egresados de secundaria en la resolución de problemas matemáticos. Revista Especializada de Educación Pedagogía. Tercera Época. Vol. 10. Num. 6. Invierno 1995. México.
4. Cabañas, Ma. Guadalupe. La técnica de la modelación como un recurso para aprender a resolver problemas. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Guerrero. México. Julio de 1995.
5. Campistrous, L. y Celia Rizo. Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1997.
6. De Guzmán, M. Gil, P. D. Enseñanza de las Ciencias y la Matemática: tendencias e innovaciones. Madrid. Popular. 1993.
7. De Mattos, L. A. Compendio de Didáctica General, Editorial Kapelusz, 1975.
8. Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. Recherches en Didáctica des Mathématiques, Vol.18/1, nº52, pp. 7-33.
9. Godino, J. (2002). Perspectivas de la Didáctica de las Matemáticas como Disciplina Científica □Documento en línea□. Disponible: <http://www.ugr.es/local/jgodino/>.
10. Gómez Otero, Enrique Javier. Caracterización de algunas estrategias para resolver

- problemas aritméticos en primero y segundo grados de la escuela primaria. Un estudio de casos. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Guerrero. México. Julio de 1995
11. Johnson, D. A. Un modelo para la investigación en la clase de matemáticas. Revista “El maestro de matemáticas”. No. 59. USA. 1966.
 12. Labarrere, A. F. Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba. 1987.
 13. Levia, L. F. Didáctica General para una educación comprometida con el cambio social, Editorial Tipoffset Ortiz, Ecuador, 1981.
 14. Mónaco, Bárbara. S. Aguirre, Ma. Isabel. Caracterización de algunas estrategias para resolver problemas aritméticos y algebraicos en el nivel medio: un estudio de casos. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Guerrero. México. Diciembre de 1995
 15. Mora, D. (2001). Didáctica de las Matemáticas. Universidad Central de Venezuela.
 16. Polya, G. Cómo plantear y resolver problemas. Editorial Trillas. México. 1976.
 17. Santos Trigo, Luz M. La solución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. CINVESTAV-IPN 1994.
 18. Schöenfeld, A. H. Ideas y tendencias en la resolución de problemas. La enseñanza de las matemáticas a debate. Madrid. España. 1985.
 19. Sowder, L. La selección de operaciones en la solución de problemas rutinarios con texto en la enseñanza y valoración de la solución de problemas. National Council of Teachers Mathematics. Vol. 3. USA. 1984.
 20. Valenzuela, G. R. Resolución de problemas matemáticos: un enfoque psicológico. Educación matemática. México. D. F. Vol. 4. No. 3. Diciembre de 1992.

Anexo 01.

GUÍA DE EVALUACIÓN

Estudiante responsable : _____

Equipo de trabajo : _____

Especialidad : _____ Aspectos valorativos: _____

Enseñanza creativa de la matemática.								
Equipo de trabajo	Apellidos y nombres	Planificación curricular.						Observaciones
		Propósitos educativos	Contenidos	Secuencialidad	Metodología	Recursos didácticos	Evaluación	

Puntaje total: Valoración total 20 puntos.

