

UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CON MENCIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA



Propuesta didáctica para la mejora del aprendizaje del área de matemática en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera del Distrito de Montero Provincia de Ayabaca Región Piura, 2 016

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN INVESTIGACION Y DOCENCIA

Autora

Bach. Ulloa Machacuay, Hortelia.

Asesor

Dr. SevillaExebio, Julio César

Lambayeque, 2019

Propuesta didáctica para la mejora del aprendizaje del área de matemática en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera del Distrito de Montero Provincia de Ayabaca Región Piura, 2 016

Bach. ULLOA MACHACUAY, Hortelia
Autora

Dr. SEVILLA EXEBIO Julio Cesar
Asesor

APROBADO POR:

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

LAMBAYEQUE – PERÚ

DEDICATORIA

Dedico de manera especial a mis padres por ser el cimiento para la construcción de mi vida profesional.

A mi esposo quien me inspira deseo de superación continuamente y me ofrece su apoyo incondicional para seguir adelante.

Hortelia Ulloa Machacuay

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios Todopoderoso por haber sido guía de mis pasos, por bendecirme y protegerme para no desmayar.

A la universidad Pedro Ruiz Gallo por haberme acogido para realizar mis estudios.

A los profesores, que con su dedicación, paciencia y mística de trabajo han sabido compartir su tiempo y sus conocimientos en el transcurso del periodo de estudio y gracias a ustedes he logrado concluir con éxito un proyecto que en un principio podría parecer tarea titánica e interminable.

Me queda pedir a Nuestro Padre Celestial que siempre les bendiga.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	3
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I.....	10
1.- ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO... ..	11
1.1.- UBICACIÓN	11
1.1.1.- Los límites distritales	11
1.1.2.- Superficie	12
1.1.3.- Caseríos y Centros Poblados.....	12
1.2.- Breve Historia	12
1.3.- Aspecto Socio Económico	13
1.4.- La Educación.....	13
1.4.1.-La institución Educativa Ernesto Merino Rivera	17
1.2.- El Surgimiento del Problema	19
1.2.1.- Análisis de la Enseñanza aprendizaje de la Matemática.....	19
1.3.- Manifestaciones y características del aprendizaje del Área de Matemática en los alumnos del tercer grado de la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera - Distrito Montero – Región Piura, 2 016.	26
1.4.- Metodología	26
1,4.1.-Diseño de Contrastación de Hipótesis	27
1.4.2.-Recolección de Datos.....	27
1.4.2.-Método de investigación	27
CAPÍTULO II	29
2.- Bases Teóricas.....	30
2.1.- Propuesta Didáctica.....	30
2.1.1.- Enfoque Constructivista.....	30
2.1.2.- La Teoría de George Polya	34
2.1.2.1.- Etapas en el Proceso de Resolución de Problemas	35
2.1.2.2.- El Razonamiento Plausible en la resolución de Problemas	38
2.2.- Aprendizaje de Matemática	40

2.2.1.- La Competencia en el Aprendizaje de la Matemática.....	41
CAPÍTULO III	44
3.- Resultados de la Investigación y propuesta	45
3.1.- Descripción	45
3.1.1.- Resultados obtenidos durante la Evaluación Inicial	46
3.2.- Discusión de los Resultados.....	50
3.2.- Propuesta Didáctica para el aprendizaje del Área de Matemática	52
1.- Título: Modelo Didáctico para el aprendizaje matemático	52
2.- Objetivos	52
3.- Modelo Teórico de la Propuesta	53
4.- Fundamentación Teórica.....	54
4.1.- Enfoque Constructivista.....	54
5.- Principios	55
6.- El Componente Didáctico	57
6.1.- Sistema Metodológico.....	57
La Secuencia Didáctica. Los Momentos Didácticos en la Sesión de Aprendizaje	59
IV. CONCLUSIONES	69
V . RECOMENDACIONES	70
VI. REFERENCIAS.....	71
ANEXOS.....	74
Anexo 1	75
Cuestionario de Evaluación Inicial de Aprendizaje de las Matemáticas.....	75

RESUMEN

Se *observó* un deficiente aprendizaje en el área de Matemática, *evidenciándose en un* inapropiado desarrollo de las capacidades matemáticas planteadas en la programación curricular esto se produce *debido a* varios factores sin embargo se practica una deficiente propuesta didáctica en el aula, lo que se evidencia en falta de motivación de los alumnos, inadecuada secuencia didáctica en la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. La investigación tiene como objetivo diseñar una Propuesta Didáctica que contribuya a mejorar el aprendizaje del Área de Matemática en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera - Distrito Montero - Región Piura, 2016. La hipótesis se planteó de la siguiente manera: El Diseño de una Propuesta de un Modelo Didáctico contribuye a desarrollar una secuencia didáctica para la mejora del aprendizaje del Área de Matemática en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera - Distrito Montero - Región Piura, 2016. Se utilizó una población muestral igual a de 28 alumnos para comprobar el problema del aprendizaje de la Matemática en el tercer grado de secundaria. Después de acreditado el problema se procedió al diseño de la propuesta de un Modelo Didáctico para contribuir a la mejora del aprendizaje del área de Matemática en los alumnos del tercer grado de secundaria”. Para la realización del estudio se realizó una evaluación inicial para medir el desarrollo de las capacidades planteadas para el aprendizaje de las matemáticas. Luego se examinó el problema y se diseñó la propuesta en base a un enfoque constructivista y la Teoría de George Polya incorporando los aportes de cada una de ellas para diseñar un Modelo Didáctico el cual contribuye en la mejora del aprendizaje de la Matemática en el tercer grado de secundaria correspondiente a la Institución objeto de investigación.

PALABRAS CLAVE: propuesta didáctica, aprendizaje, área de Matemática, alumnos.

ABSTRACT

Deficient learning was observed in the area of mathematics, evidencing in an inappropriate development of the mathematical capacities raised in the curricular programming this occurs due to several factors however we assume a deficient didactic proposal in the classroom, which is evidenced in lack of motivation of the students, inadequate didactic sequence in the conduction of the teaching-learning process The investigation has like objective to design a Didactic Proposal that contribute to improve the learning of the Course of Mathematics in the students of 3er year of secondary of the Educational Institution Ernesto Merino Rivera - Montero District - Piura Region, 2016. Our hypothesis was raised as follows: The Design of a Proposal of a Didactic Model contributes to develop a didactic sequence for the improvement of the learning of the Mathematics Course in the students of the 3 year of secondary of the Ernesto Merino Rivera Educational Institution - Montero District - Piura Region, 2016. A sample population equal to 28 students was used to verify the problem of learning mathematics in the third year of secondary school. After the problem was proven, the proposal for a Didactic Model was designed to contribute to improving the learning of the Mathematics Course in the students of the 3 years of secondary school ". To carry out the study, an initial evaluation was carried out to measure the development of the capacities proposed for the learning of mathematics. Then the problem was examined and the proposal was designed based on a constructivist approach and the Polya Theory incorporating the contributions of each of them to design a Didactic Model which contributes in improving the learning of mathematics in the third year of secondary school corresponding to the Institution object of our investigation.

KEY WORDS: didactic proposal, learning .mathematics course, students

INTRODUCCIÓN

En los últimos años existe una creciente preocupación por el aprendizaje de la Matemática en la escuela. Eso se refleja en los diversos cambios curriculares que incorporan elementos de la didáctica de la Matemática Moderna.

Una de las coincidencias en el enfoque presente en las propuestas de nuestro país está en tratar de incorporar las situaciones problemáticas en la educación matemática como eje del Proceso de Enseñanza Aprendizaje. Igualmente se presenta una discusión en relación al predominio de una Matemática con enfoque deductivo, hoy existen propuestas alternativas que sugieren incorporar el proceso inductivo a la enseñanza de la Matemática, donde el alumno recorre los mismos procedimientos usados por el matemático en la construcción de los teoremas.

Esta investigación trata de incorporar esos planteamientos en una propuesta de un modelo didáctico que se operativiza específicamente en una secuencia didáctica, teniendo como preocupación el rendimiento de los estudiantes en el área de Matemática. Por lo tanto, se centra con gran interés en esta línea, para lo cual se define como **objeto de estudio** el proceso de enseñanza aprendizaje del área de Matemática en el tercer grado de secundaria.

Para el desarrollo de esta investigación se planteó el siguiente **problema** se *observó* un deficiente aprendizaje en el área de Matemática, *evidenciándose en* un inapropiado desarrollo de las capacidades matemáticas planteadas en la programación curricular esto se produce *debido a* varios factores sin embargo se asume una deficiente propuesta didáctica en el aula, lo que se evidencia en falta de motivación de los alumnos, inadecuada secuencia didáctica en la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Esto motivó a plantear una propuesta de un modelo didáctico que incorpore las situaciones problemáticas y el razonamiento plausible en una lógica de secuencia didáctica.

El **Objetivo** de la investigación fue Diseñar una Propuesta Didáctica que contribuya a mejorar el aprendizaje del área de Matemática en los alumnos del Tercer grado de secundaria de la IE. Ernesto Merino Rivera - Distrito Montero - Región Piura, 2016 y tuvo como objetivos **específicos**: Evaluar el nivel de logro de aprendizaje en el área de Matemática de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera - Distrito Montero - Región Piura, 2016.

Sistematizar en una propuesta de la teoría Pedagógica, y Matemática que serán el soporte para la presente investigación.

Así desde esta perspectiva la Hipótesis a defender es que: El Diseño de una Propuesta de un Modelo Didáctico contribuye a desarrollar una secuencia didáctica para la mejora del aprendizaje del área de Matemática en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera - Distrito Montero - Región Piura, 2016

Para su comprensión y lectura, el presente trabajo de investigación se ha dividido en tres capítulos: el primero analiza el objeto de estudio, así mismo muestra cómo surge el problema, de la misma manera presenta sus características y como se manifiesta, para finalmente presentar la metodología usada en la ejecución del trabajo. El segundo Capítulo, presenta las teorías que sustentan la Variable Independiente o propuesta, que dan soporte a la propuesta que con carácter de hipótesis se plantea, así como los aspectos conceptuales que explica la variable dependiente la dirección educativa asertiva. En el tercer capítulo se analiza el resultado factible perceptible que se obtuvo a través de la aplicación de la evaluación inicial; así como se presenta la propuesta que pretende resolver el problema.

Además, se presentan las conclusiones a que se arriba y las recomendaciones para la aplicabilidad de la propuesta.

LA AUTORA

CAPÍTULO I

1.-ANÀLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO.

La presente investigación tuvo lugar en la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera - Distrito Montero - Región Piura, 2016. Para poder comprender el Proceso de Enseñanza Aprendizaje es necesario conocer las características geopolíticas, económicas, sociales y educativas del contexto externo de nuestro objeto de estudio.

Para el desarrollo de este apartado se utiliza información en muchos aspectos en forma literal de lo publicado por el Portal de la Municipalidad de Montero (Municipalidad Distrital de Montero, 2015) y del Plan de Desarrollo Concertado 2011-2021 (Municipalidad Distrital de Montero, 2011)

1.1.-UBICACIÓN.

El Distrito de Montero se encuentra ubicado en la parte sur de la Provincia de Ayabaca, Departamento y Región Piura. Su capital es la ciudad de Montero.

El distrito se ubica entre las coordenadas siguientes:

- 4° 35' 02.2'' Lat. Sur y 79° 51' 35.4'' Long. Oeste
- 4° 37' 59.9'' Lat. Sur y 79° 54' 56.8'' Long. Oeste
- 4° 42' 43.9'' Lat. Sur y 79° 50' 55.7'' Long. Oeste
- 4° 38' 12.7'' Lat. Sur y 79° 45' 04.6'' Long. Oeste

La altitud del distrito de Montero varía desde los 563 m.s.n.m. hasta los 2500 m.s.n.m. La capital distrital se encuentra a una altura de 1066 m.s.n.m.

El Distrito está conformado por 6 comunidades campesinas, con un total de 46 centros poblados rurales y 1 urbano.

1.1.1.-Los límites distritales

El distrito de Montero limita:

Por el Norte: con los distritos de Suyo, Jililí y Sícchez

Por el Sur: con los distritos de Ayabaca y Lagunas

Por el Este: con los distritos de Ayabaca y Sícchez

Por el Oeste: con los distritos de Lagunas y Paimas

1.1.2.- Superficie

El distrito de Montero tiene una extensión de 130.57 Km², que representa el 2.5% la superficie provincial y el 0.36% de la regional, considerando que la provincia de Ayabaca tiene una superficie de 5230.7 Km² y la región Piura tiene una superficie de 35,892.5 Km²

1.1.3.- Caseríos y Centros Poblados

Montero cuenta con 44 caseríos y centros poblados, los cuales se encuentran ubicados entre los 628 msnm y los 2,350 msnm. Siendo uno de los caseríos el de Quebrada de Agua.

1.2.-Breve Historia

El distrito de Montero fue creado por Ley N° 8056, del 24 de Marzo de 1935, durante el gobierno del General Oscar R. Benavides.

Anteriormente se llamó San Antonio, y adopta el nombre de Montero en homenaje al contralmirante Lizardo Montero y Flores, hijo ilustre de Ayabaca, amigo y compañero del héroe de Angamos Don Miguel Grau Seminario.

Entre los hechos más significativos sucedidos en el distrito a lo largo de su historia, se cuentan los siguientes:

- El 18 de noviembre de 1937, se reconoce la Comunidad Indígena de Sicacate del Distrito de Montero, según Resolución N° 68
- El 5 de mayo de 1965, se inaugura el local de la Municipalidad de Montero, obra ejecutada con dietas parlamentarias de los diputados Samuel Torres Olave, Carlos Cedano Villalta y Ramón Abásalo Rázuri.
- El 30 de agosto de 1971, se inicia la construcción de la Iglesia del distrito de Montero, con partidas presupuestarias gestionadas por el diputado Ramón Abásalo Rázuri y termina con una donación de Monseñor O'Neill.
- El 24 de junio de 1973, se termina de construir el Colegio secundario del distrito de Montero, con esfuerzo comunal y con fondos de la entonces Corporación de Desarrollo de Piura - CORPIURA.
- El 5 de abril de 1980, se procede a la reconstrucción de la Plaza de armas de Montero, con recursos provenientes del Canon Petrolero.

1.3.-Aspecto Socio Económico local.

La actividad agropecuaria se constituye en la principal actividad económica

Los ingresos principalmente provienen de la venta de café lavado, derivados de caña de azúcar, frutas u otros excedentes, así como de la venta esporádica y de acuerdo a una necesidad familiar de ganado vacuno o de ganado menor.

El distrito de Montero, tiene una producción diversificada con cultivos bajo riego y de secano. Bajo riego se cultiva: la asociación, café – plátano – frutales y forestales, caña de azúcar, pastos, pan llevar. En la zona baja de Montero se cultiva arroz y maíz amarillo duro. En el área de secano se cultiva arveja, maíz amiláceo asociado al frijol o zarandaja, maíz amarillo duro y pastos.

En la ganadería, destaca el vacuno, esta actividad es fuente de ahorro y capitalización familiar, ante procesos de recesión e inflación mantienen su valor; es la mayor fuente de ingresos monetarios para las necesidades de educación, salud e imprevistos.

La alimentación del ganado proviene de pastos nativos, el ganado se caracteriza por baja productividad y algunos con escaso valor proteico que no permiten una buena capacidad de carga. La actividad ganadera se destina mayormente para carne, vendiéndose el ganado en pie a intermediarios y comerciantes, con destino hacia los mercados de las ciudades costeras y de la Capital.

Últimamente se viene desarrollando en forma creciente la producción de aguardiente, miel de caña, chancaca sólida y chancaca granulada (panela). La producción de panela viene originando que algunos productores organizados, a través de la Municipalidad de Montero y de CEPICAFÉ, han instalado pequeñas plantas para procesar panela granulada. (Municipalidad Distrital de Montero, 2011).

1.4.- La Educación

De acuerdo al Ministerio de Educación (MINEDU, 2017), el Distrito de Montero, Provincia de Ayabaca, cuenta con 60 Instituciones Educativas (Tabla 1). La Educación Básica Regular cuenta con 57 instituciones, de los cuales 17 corresponden a nivel inicial, 35 al nivel primario y 05 al nivel secundario. Estas instituciones en su totalidad son de Gestión Pública, la información también nos permite manifestar que las Instituciones Educativas mayoritariamente se localizan en la zona rural (51).

Tabla 1

**MONTERO: NÚMERO DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y PROGRAMAS DEL
SISTEMA EDUCATIVO POR TIPO DE GESTIÓN Y ÁREA GEOGRÁFICA, SEGÚN
ETAPA, MODALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO,
2016**

Etapa, modalidad y nivel		Gestión		Área		Pública		Privada	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Total	60	60	0	9	51	9	51	0	0
Básica Regular	57	57	0	6	51	6	51	0	0
Inicial	17	17	0	2	15	2	15	0	0
Primaria	35	35	0	2	33	2	33	0	0
Secundaria	5	5	0	2	3	2	3	0	0
Básica Alternativa	2	2	0	2	0	2	0	0	0
Básica Especial	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Técnico-Productiva	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superior No Universitaria	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Pedagógica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tecnológica	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Artística	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Padrón de Instituciones Educativas

La población estudiantil del Distrito de Montero al año 2016 es de 1911, (Tabla 2), el mayor porcentaje corresponde a la zona rural.

La población escolar de la Educación Básica regular es de 1786, distribuidos en 859 de la zona urbana y 927 de la zona rural. Esta población escolar se divide entre el total de IE vistas anteriormente.

Tabla 2

MONTERO: MATRÍCULA EN EL SISTEMA EDUCATIVO POR TIPO DE GESTIÓN Y ÁREA GEOGRÁFICA, SEGÚN ETAPA, MODALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO, 2016

Etapa, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión		Área		Sexo		Pública		Privada	
		Públi	Priva	Urba	Rur	Masculi	Femeni	Urba	Rur	Urba	Rur
Total	1,911	1,911	0	984	927	999	912	984	927	0	0
Básica Regular	1,786	1,786	0	859	927	935	851	859	927	0	0
Inicial	276	276	0	101	175	142	134	101	175	0	0
Primaria	892	892	0	284	608	474	418	284	608	0	0
Secundaria	618	618	0	474	144	319	299	474	144	0	0
Básica Alternativa	50	50	0	50	0	24	26	50	0	0	0
Básica Especial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Técnico-Productiva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superior No Universitaria	75	75	0	75	0	40	35	75	0	0	0
Pedagógica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tecnológica	75	75	0	75	0	40	35	75	0	0	0
Artística	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Censo Escolar

Los profesores asignados al distrito de Montero es de 157 (Tabla 3), 143 corresponden a la educación básica regular, incluidos los que hacen labor docente, directiva y de aula. De estos 80 están en la zona rural y 63 en la urbana.

Tabla 3

**Montero: NÚMERO DE DOCENTES EN EL SISTEMA EDUCATIVO
POR TIPO DE GESTIÓN Y ÁREA GEOGRÁFICA, SEGÚN ETAPA,
MODALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO, 2016**

Etapa, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión		Área		Pública		Privada	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Total	157	157	0	77	80	77	80	0	0
Básica Regular	143	143	0	63	80	63	80	0	0
Inicial 1/	18	18	0	6	12	6	12	0	0
Primaria	68	68	0	20	48	20	48	0	0
Secundaria	57	57	0	37	20	37	20	0	0
Básica Alternativa	6	6	0	6	0	6	0	0	0
Básica Especial	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Técnico-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superior No Universitaria	8	8	0	8	0	8	0	0	0
Pedagógica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tecnológica	8	8	0	8	0	8	0	0	0
Artística	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: Corresponde a la suma del número de personas que desempeñan labor docente, directiva o en el aula, en cada institución educativa, sin diferenciar si la jornada es de tiempo completo o parcial.

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Censo Escolar

Una de las Instituciones Educativas que asume la responsabilidad de la formación es la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera.

Brinda sus servicios a nivel de Educación Secundaria, atendiendo una población mixta de 369 estudiantes, 195 hombres y 174 mujeres (Tabla 4)

Tabla 4
Matrícula por sexo y grado

Nivel	Total		1° Grado		2° Grado		3° Grado		4° Grado		5° Grado	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Secundaria	195	174	41	37	51	39	35	35	34	33	34	30

Al año 2016, son 28 los que forman parte de la plana docente de dicha institución.

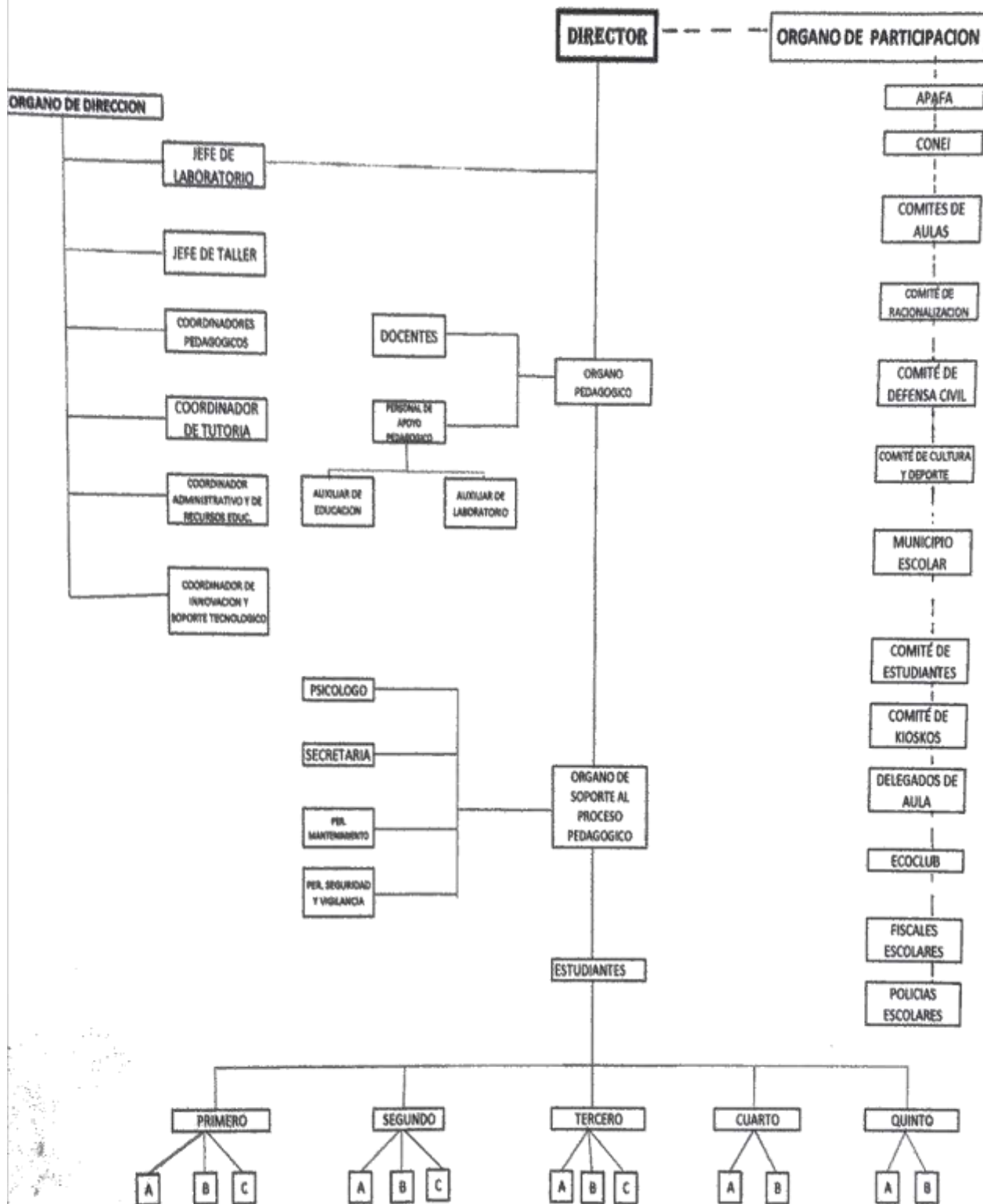
1.4.1.- La Institución Educativa Ernesto Merino Rivera

En esta Institución Educativa estudian 369 alumnos de ambos sexos con 28 profesores, un director, además un Consejo Directivo de APAFA que representa a los padres de familia, el CONEL.

La Institución Educativa Ernesto Merino Rivera a la fecha sus plazas son presupuestadas y pagadas por el Estado.

Al año 2016 la población escolar se dividió en 13 aulas, 03 en primer grado(78 alumnos), 03 en segundo grado(90 alumnos), 03 en tercer grado(70 alumnos), 02 en cuarto grado(67 alumnos) y 02 en quinto grado(64 alumnos).

ORGANIGRAMA DE LA I.E. "ERNESTO MERINO RIVERA" - MONTERO



El órgano de Dirección tiene como función organizar, conducir y evaluar los procesos de gestión pedagógica, institucional y administrativa de la Institución Educativa.

El CONEI es el órgano de participación, concertación y vigilancia de la Institución Educativa y tiene como función colaborar con la promoción y ejercicio de una gestión eficaz, transparente, ética y democrática que promueve el respeto a los principios de equidad, inclusión e interculturalidad.

El Consejo Directivo de APAFA tiene como funciones planificar, organizar, y realizar actividades económicas en beneficio de la Institución Educativa y apoyar en la gestión educativa a la dirección del plantel.

1.2.-El Surgimiento del Problema

El aprendizaje de la Matemática en el proceso formativo escolar siempre ha tenido una gran importancia junto al área de lectura. Las acciones visibles referidas a la mejora de la educación siempre han priorizado estas áreas incluso llegando a sostener medidas de emergencia educativa.

Esta investigación se centra en mejorar el aprendizaje de los alumnos en el área de Matemática, para tener una mejor visión de este problema en nuestra Institución Educativa es necesario tener una “mirada” diagnóstica de la realidad problemática en otros escenarios, para lo cual haremos un breve recorrido bajo una lógica inductiva, de lo internacional a lo nacional. De lo internacional centraremos nuestra atención en los países cuyos modelos educativos tienen repercusión en el nuestro.

1.2.1.-Análisis de la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática

La formación matemática tiene una gran importancia en la sociedad actual, sin embargo la imagen social de las Matemáticas y los docentes de Matemática no es positiva, para un gran sector social las Matemáticas son difíciles, sin ninguna utilidad real en la vida cotidiana.

En Colombia desde 1978 se vienen realizando diversas propuestas con la finalidad de mejorar la calidad en el aprendizaje de la Matemática y de que estas sean vistas como una herramienta útil y necesaria para todos los estudiantes. Los Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas planteadas en el 2006 sostienen para que un alumno sea matemáticamente competente debe poder:

- Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, del mundo de las ciencias y del mundo de las matemáticas mismas.
- Dominar el lenguaje matemático y su relación con el lenguaje cotidiano; así como usar diferentes representaciones
- Razonar y usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración.
- Dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz. (Ministerio De Educación Nacional De Colombia, 2014, pág. 7)

En los últimos años se ha venido reflexionando sobre el aprendizaje de la Matemática y uno de los espacios de reflexión es los foros educativos nacionales. El último realizado en el año 2014 la discusión giró en torno a “Competencias Matemáticas y del Lenguaje”, “Competencias Matemáticas” y “Evaluación de los Aprendizajes”, respectivamente. En este foro se reconoció “... que ni el aprendizaje por competencias, ni la enseñanza bajo el enfoque de competencias pueden ser considerados procesos espontáneos e individuales, por el contrario, requieren de condiciones institucionales y del compromiso de los distintos actores educativos involucrados.” (Ministerio De Educación Nacional De Colombia, 2014, pág. 8)

Este espacio también sirvió para hacer una revisión de los cambios curriculares producidos en la educación colombiana. En el nivel de educación secundaria en el década del 60 del siglo XX se instituye la formación en Aritmética, Álgebra, la Geometría Intuitiva y Racional y las nociones elementales de Geometría Analítica y de Análisis Matemático. En los años setenta se incorpora al modelo educativo colombiano la Tecnología Educativa y en el área de Matemática se organiza secuencialmente: Aritmética, Álgebra, Geometría Analítica, Trigonometría y Cálculo. Se incorpora la denominada Matemática Moderna, que tiene como fundamento la estructuración de la Matemática escolar a partir de la Teoría de Conjuntos y algunos aspectos de Lógica Matemática

En los 80 los cambios en el currículo sobre Matemática se basan en la teoría general de sistemas y estructura el currículo alrededor de cinco sistemas: numéricos, geométricos, métricos, de datos y lógicos.

En el “Documento Orientador Foro Educativo Nacional 2014: Ciudadanos matemáticamente competentes” se describe brevemente algunos elementos de la evolución de la Matemática en la educación secundaria colombiana:

Para Matemáticas, los Lineamientos son publicados en 1998 y proponen la reorganización de las propuestas curriculares a partir de la interacción entre conocimientos básicos, procesos y contextos. Para 2006 con la expedición de los Estándares Básicos de Competencias, en los que se mantiene la estructura curricular propuesta en los lineamientos curriculares, se introduce la idea de competencia como “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras relacionadas entre sí, de tal forma que se facilite el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos que pueden ser nuevos y retadores, que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones-problema significativas y comprensivas” (Ministerio De Educación Nacional De Colombia, 2014, pág. 10)

Se observa que el currículo de Matemáticas ha pasado de una organización que gira en torno a los contenidos a una organización curricular basado en el desarrollo de competencias, donde la resolución de problemas es un elemento clave del proceso formativo. Al igual que muchos países Colombia participa en diferentes pruebas internacionales de evaluación, siendo uno de ellos el Proyecto PISA. Este en el caso de la evaluación del aprendizaje de la Matemática tiene como uno de los propósitos:

proporcionar información sobre la formación matemática que demuestran los estudiantes de 15 años de los países que participan en el estudio, no tiene como propósito evaluar los currículos de los países sino establecer que tanto los estudiantes evaluados demuestran su capacidad de utilizar los conocimientos matemáticos para resolver situaciones matemáticas contextualizadas (personal, científico, social y profesional), describiendo este proceso de resolución de problemas en términos de cómo la

alfabetización matemática se manifiesta en la práctica. (Ministerio De Educación Nacional De Colombia, 2014, pág. 13)

En relación a este propósito, se conoce que los resultados de los estudiantes colombianos (al igual que la mayoría de países latinoamericanos) no son los esperados y se encuentra que no muestran capacidades para resolver problemas con algún grado de complejidad y solamente pueden responder problemas simples y utilizando en muchas ocasiones el ensayo y el error para elegir la respuesta, y tampoco demuestran habilidades para resolver problemas de la vida real que involucren el uso de TIC. (Ministerio De Educación Nacional De Colombia, 2014)

Estos resultados, motivan una reflexión crítica de los procesos de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

Costa Rica es un país latinoamericano que presenta un panorama interesante de estudiar. Desde el 2012 se aprueba una nueva propuesta curricular que se empieza a implementar el 2013. Estos cambios son parte de una profunda reforma de la enseñanza de las Matemáticas en Costa Rica. “El enfoque principal de este currículo se consigna como “Resolución de problemas, con énfasis en contextos reales”. Se trata de una estrategia pedagógica, no de un ajuste de contenidos (aumento o disminución), y su finalidad es transformar la acción de aula. (Ruiz, 2015, pág. 69)

Esta resolución de problemas como estrategia plantea una secuencia didáctica en cuatro momentos: presentación del problema, trabajo independiente por los estudiantes, contrastación y comunicación de estrategias seguidas en la fase independiente, y cierre o clausura de la lección. Esta secuencia didáctica apunta a relacionar las matemáticas con la vida diaria,

Esta propuesta curricular asume también la definición de la competencia matemática planteada por el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (PISA y OECD, respectivamente, por sus siglas en inglés), se formula en relación con el uso de las Matemáticas para describir, comprender y actuar en diversos contextos de su realidad.

... el currículo se distancia de los enfoques “por contenidos”, donde el fundamento de las decisiones curriculares lo brindan solamente las matemáticas (sus

necesidades disciplinares), y resulta dominante el criterio de que en los programas siempre es mejor más matemáticas y de mayor nivel. Este currículo busca el dominio de conocimientos y la generación de habilidades en torno a los mismos, pero también, y de una manera central, la construcción de capacidades transversales matemáticas que se alcanzan en el mediano y largo plazo: de razonamiento y argumentación, de representación, de comunicación, de resolución de problemas, de conexión. (Ruiz, 2015, pág. 70)

Si bien es cierto como se aprecia es un currículo que se distancia de un enfoque tradicional de contenidos y más bien tiene una organización con relevancia de las capacidades y habilidades, el currículo no es por competencias, “la organización de la malla curricular se realiza mediante las áreas matemáticas (conocimientos y habilidades) que se asumen: números, geometría, medidas, relaciones y álgebra, estadística y debe desarrollar el docente son las matemáticas. probabilidad.” (Ruiz, 2015, pág. 70) Y el punto de partida para la acción que

Las capacidades generales que se busca lograr son objetivos centrales del currículo propuesto, cuya realización se plantea a través o a partir del desarrollo preciso de las habilidades. Es decir, se construyen en la mediación pedagógica: la acción del aula. Sin embargo, ésta no es cualquier intercesión:

A algunas de las acciones transversales se les llama “procesos matemáticos”, estos son: Razonar y argumentar, Plantear y resolver problemas, Comunicar, Conectar. Representar. Estos denominados procesos apuntan al desarrollo de capacidades transversales, fortaleciendo a la vez la generación de las habilidades.

El currículo asume por conveniencia los tres niveles de complejidad: reproducción, conexión y reflexión, esencialmente como fueron conceptualizados por PISA en 2003.

La resolución de problemas es uno de los ejes principales del enfoque de matemáticas que plantea la propuesta curricular costarricense.

Como vemos en este país también existe una reforma curricular que incorpora la lógica del enfoque por competencias aunque no necesariamente se asuma formalmente este enfoque. Existe una fuerte influencia de las pruebas internacionales (principalmente PISA) en los planteamientos curriculares.

Chile otro país de América Latina cuya realidad educativa siempre es un referente para el modelo educativo peruano.

Al igual que en los países vistos anteriormente, las pruebas internacionales de rendimiento influyen en los cambios educativos planteados en el país sureño. Estos a su vez han generado resultados positivos en las evaluaciones de los escolares principalmente en el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos –PISA– “Chile estuvo a la cabeza de los resultados entre países de América Latina, y tanto en lectura, matemática y ciencias mostró una “pendiente positiva” en el informe 2012 (Morra, F, 2015, pág. 45)

Las modificaciones curriculares centran en el desarrollo del pensamiento matemático, la resolución de problemas, la argumentación y la demostración; a los aprendizajes contextualizados y a la modelización; en didáctica se da énfasis a un enfoque de representaciones múltiples, al desarrollo de habilidades y al uso de las tecnologías de la información.

Complementariamente a los cambios en el currículo, se viene implementando el denominado método Singapur, este se sostiene en tres ideas fundamentales (Educarchile, 2010) y que se describe a continuación:

1. Enfoque CPA

Se refiere a la progresión desde lo concreto(C) a lo pictórico- imágenes (P), para finalizar con lo abstracto (A)

- 2) currículum espiral

Busca el aprendizaje de conceptos gradualmente, y en el momento que el o la estudiante esté cognitivamente preparado

- 3) Variación sistemática

Los estudiantes debieran resolver un número de actividades de manera sistemática. Se trata de una ejercitación constante, pero con variaciones graduales en la dificultad. (Educarchile, 2010)

Contexto Nacional

Desde hace varios años nuestro país viene implementando cambios en la educación peruana. Estos cambios que buscan poner como protagonista al alumno incluso se remontan desde fines del siglo XX. Sin embargo en los últimos años estos han sido más profundos. Estos cambios se inician en el Diseño Curricular Nacional, el cual se sostiene en la lógica constructivista, también es cierto que los mismos generalmente provienen de modelos educativos de otros países. (Flores, J & Gaita,R, 2015)

Junto al enfoque constructivista presente en todo el modelo educativo, en el área de Matemática existe también los aportes de Polya que plantea una propuesta inductiva y de resolución de problemas.

Para poder implementar estos cambios curriculares el papel del docente es importante, en esta línea el Ministerio de Educación plantea una propuesta de formación en servicio tanto en la modalidad presencial como virtual. Igualmente también se observa la presencia de material de apoyo para el docente como: Rutas de Aprendizaje, Mapas de Progreso, Orientaciones para la implementación de unidades didácticas y sesiones de aprendizaje.

A pesar de la existencia de cambios curriculares y de la política de capacitación, estos no se ven reflejadas aún en la mejora sustancial del aprendizaje de la matemática en los alumnos del sistema educativo peruano, específicamente los del nivel secundario, tal como se aprecia en los resultados de las pruebas internacionales, especialmente la del proyecto PISA.

Como docentes nuestra responsabilidad también es contribuir a la mejora de la educación de nuestros estudiantes y en este caso en el área de matemática. Para eso la investigación se convierte en una herramienta fundamental más aún si se toma como referencia nuestra practica pedagógica. En ese sentido en esta investigación pretendemos elaborar una propuesta didáctica que contribuya al logro del aprendizaje del área de matemática para lo cual es necesario inicialmente realizar un diagnóstico del nivel de aprendizaje alcanzado por los alumnos.

1.3. Manifestaciones y características del aprendizaje del Área de Matemática en los alumnos del tercer grado de la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera - Distrito Montero - Región Piura, 2016.

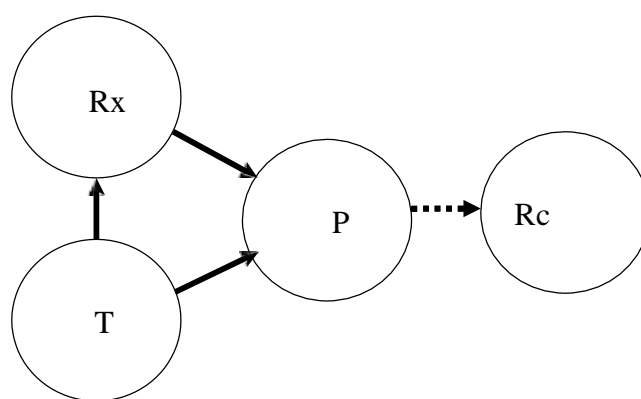
En la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera del Distrito de Montero Provincia de Ayabaca Región Piura el curso de Matemática forma parte del DCN de la Educación Secundaria y tiene una lógica de un enfoque de Resolución de Problemas y busca desarrollar las competencias matemáticas de actuar y pensar matemáticamente a través de situaciones de cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; gestión de datos e incertidumbre.

En los alumnos del tercer grado de Secundaria de la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera, se observa un deficiente nivel de aprendizaje en el área de Matemática Básica, lo que se evidencia en el número de alumnos desaprobados en las diferentes evaluaciones del área, deficiencia en el desarrollo de las capacidades de matematizar, elaborar estrategias de solución de problemas matemáticos, utilizar expresiones simbólicas; esto debido a múltiples factores, siendo uno de ellos la deficiente propuesta didáctica que se desarrolla en el aula, esto ocasionaría que no se logre desarrollar las competencias matemáticas.

1.4. Metodología.

El presente trabajo de investigación es de tipo Descriptivo-Propositivo.

Este trabajo corresponde a una investigación descriptivo – propositiva. Es descriptiva porque se dará a conocer un fenómeno de estudio, en este caso describir la problemática que presenta los alumnos referido al nivel de aprendizaje del área de Matemática del tercer grado de secundaria; así mismo es propositiva porque al haber conocido la realidad anterior se hará una Propuesta Didáctica que contribuya a mejorar el aprendizaje del área de Matemática en los alumnos del tercer grado de la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera - Distrito Montero- Región Piura, 2016.



Leyenda

Rx: Diagnóstico de la realidad

T: Estudios teóricos

P: Propuesta pedagógica

Rc: Realidad cambiada

Se aplicó una prueba del Área de Matemática, la cual fue objeto de un proceso de observación para identificar el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas que forman parte de las competencias del Área de Matemática.

La población muestral estuvo conformada por 28 alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa.

Concluido el trabajo de recolección de datos se procedió a procesar la información, tabularla y elaborar los cuadros estadísticos para posteriormente interpretarlos.

Para la investigación se utilizaron los siguientes métodos:

Métodos Cuantitativos

Puesto que para probar la hipótesis es necesario trabajar con datos cuantitativos, es por eso el uso de la estadística descriptiva e inferencial.

Métodos teóricos:

Hipotético – deductivo: Utilizado en su carácter integracional y dialectico de la inducción – deducción para proponer la hipótesis como consecuencia de las inferencias del conjunto de datos empíricos que constituyeron la investigación y a la vez para arribar a las conclusiones a partir de la posterior contrastación hecha de las mismas.

Análisis y síntesis: Que permitieron analizar los datos obtenidos en la recolección así como las múltiples relaciones de los diferentes aportes teóricos que nos conllevaron a una síntesis de los mismos y de construcción de nuestro marco teórico y conceptual.

Análisis histórico: Que permitió estudiar la evolución histórica tendencial del problema en los distintos contextos lo que nos condujo a su planteamiento y enunciado.

La abstracción.- es un procedimiento importantísimo para la comprensión del objeto.

Mediante ellas se destaca la propiedad o relación de las cosas y fenómenos, descubriendo el nexo esencial oculto e inaccesible al conocimiento empírico.

Inductivo.- es un procedimiento mediante el cual, de hechos singulares, se pasa a proposiciones generales.

Deductivo.- es un procedimiento que se apoya en las aseveraciones y generalizaciones, a partir de las cuales se realizan demostraciones o inferencias particulares.

Método De Análisis De Datos

El análisis de información se realizará utilizando el análisis cuantitativo mediante el trabajo estadístico a través del programa EXCEL.

Así mismo se tendrá en cuenta cuadros estadísticos para exponer los datos que se obtuvieron al aplicar los instrumentos de recolección.

CAPÍTULO II

2.-Bases Teóricas

2.1-Propuestas Didáctica

2.1.1.-Enfoque constructivista

En nuestra propuesta didáctica se asume el enfoque constructivista el cual en relación a las matemáticas asumen las siguientes premisas:

- El aprendizaje de las matemáticas es entendido como un proceso de construcción individual que se produce a través de las interacciones individuales y grupales que se realizan en el aula. El grupo-clase y la escuela se convierten así en referentes y agentes básicos de aprendizaje.
- Respetar los diversos ritmos y maneras de construir los diferentes tipos de contenidos matemáticos (conceptos, procedimientos y actitudes) y las diferencias en las maneras de construir y aprender de los propios alumnos/as (unos más analíticos, otros más globales...).
- Tener presente que el aprendizaje que uno puede interiorizar y construir está condicionado por lo que ya sabe y por la calidad del proceso de aprendizaje. De tal manera que es imprescindible la comprensión y la actividad mental (idea de conflicto cognitivo y de resolución de problemas) en el proceso matemático.
- Ser conscientes, además, de que las actitudes hacia las matemáticas, tanto por parte del profesor/ a como del alumno/a, son un elemento básico para el aprendizaje. Estamos hablando de valorar la importancia de las matemáticas en la vida, de tener una actitud de reflexión, de discusión y de valoración de las opiniones y de los saberes de los demás (verdaderos elementos motivadores hacia las matemáticas).
- Considerar, por tanto, el aprendizaje cooperativo como el centro de la actividad y contexto de aprendizaje matemáticos.
- Promover acción matemática con el horizonte de la autonomía como referencia. (Gregorio, 2002, págs. 114-115)

Estos planteamientos en términos generales son comunes a las propuestas constructivistas de las diversas áreas curriculares. En el libro “Didáctica de las matemáticas para maestros” (Godino, J & Batanero, C & Font, V, 2004) se desarrollan planteamientos constructivistas relacionados a :

La modelización y resolución de problemas matemáticos.- existen ciertos conocimientos matemáticos que permiten modelizar y resolver problemas de otros campos y no estrictamente matemáticos en su origen proporcionan la base intuitiva sobre la que se elaboran nuevos conocimientos matemáticos.

El Razonamiento empírico-inductivo como eje del Razonamiento matemático.- Este tipo de razonamiento muchas veces postergado en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática desempeña un papel mucho más activo en la elaboración de nuevos conceptos que el razonamiento deductivo. Este tipo de razonamiento guardan mayor relación con la forma de trabajar de los matemáticos quienes no plantean un teorema al primer intento, sino que este es antecedido por tanteos previos, los ejemplos y contraejemplos, la solución de un caso particular, la posibilidad de modificar las condiciones iniciales y ver qué sucede, etc.,

Esta etapa intuitiva es la que convence íntimamente al matemático de que el proceso de construcción del conocimiento va por buen camino. La deducción formal suele aparecer casi siempre en una fase posterior. Este procedimiento intuitivo se convierte en una herramienta poderosa de exploración y construcción del conocimiento matemático.

La Formalización y abstracción del conocimiento matemático que casi siempre se presenta acabada y en forma deductiva, sin embargo como se ve este es antecedido por el proceso intuitivo-inductivo, por lo tanto implica repensar la enseñanza de la matemática donde la formalización, precisión y ausencia de ambigüedad del conocimiento matemático debe ser la fase final de un largo proceso de aproximación a la realidad, de construcción de instrumentos intelectuales eficaces para conocerla, analizarla y transformarla.

La experiencia y comprensión de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas a partir de la actividad real es, al mismo tiempo, un paso previo a la formalización y una condición necesaria para interpretar y utilizar correctamente todas las posibilidades que encierra dicha formalización.

Aceptar *la existencia de una estructura interna en la matemática* que no se opone a la actividad constructiva y que relaciona y organiza sus diferentes partes.

Hay una componente vertical en esta estructura, la que fundamenta unos conceptos en otros, que impone una determinada secuencia temporal en el aprendizaje y que obliga, en ocasiones, a trabajar algunos aspectos con la única finalidad de poder integrar otros que son los que se consideran verdaderamente importantes desde un punto de vista educativo.

(Godino, J& Batanero, C & Font, V, 2004, pág. 29)

Naturaleza relacional, la matemática se basa en la capacidad del ser humano para establecer relaciones entre los objetos o situaciones a partir de la actividad que ejerce sobre los mismos y, muy especialmente, en su capacidad para abstraer y tomar en consideración dichas relaciones en detrimento de otras igualmente presentes.

2.1.1.1.-Rol del alumno

La premisa fundamental es que el alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje debe ser equivalente al de un matemático por lo tanto:

- Investiga y trata de resolver problemas, predice su solución (formula conjeturas),
- Trata de probar que su solución es correcta,
- Construye modelos matemáticos,
- Usa el lenguaje y conceptos matemáticos, incluso podría crear sus propias teorías,
- Intercambia sus ideas con otros,
- Finalmente reconoce cuáles de estas ideas son correctas- conformes con la cultura matemática-, y entre todas ellas elige las que le sean útiles.

2.1.1.2.-Rol del Profesor

La premisa es que el trabajo del profesor es, en cierta medida, inverso al trabajo de un matemático:

- En lugar de partir de un problema y llegar a un conocimiento matemático, parte de un conocimiento matemático y busca uno o varios problemas que le den sentido para proponerlo a sus alumnos (recontextualización).
- Una vez producido un conocimiento, el matemático lo despersonaliza. Trata de quitarle todo lo anecdótico, su historia y circunstancias particulares, para hacerlo más abstracto y dotarlo de una utilidad general. El profesor debe, por el contrario, hacer que el alumno se interese por el problema (repersonalización). Para ello, con frecuencia busca contextos y casos particulares que puedan motivar al alumno (Godino, J & Batanero, C & Font, V, 2004)
- Conoce bien a sus estudiantes y está listo para ofrecer una situación interesante en las circunstancias que se presenten, enmarcándola dentro del programa de estudios correspondiente;
- Anima las discusiones para que los estudiantes se involucren en la resolución de las situaciones de aprendizaje;
- A partir de preguntas, comentarios y sugerencias, guía las discusiones de sus alumnos para que logren alcanzar las metas cognitivas definidas por el currículo;
- Aclara las ideas, afirma los conceptos, proporciona terminología y presenta la formalización requerida por el conocimiento matemático establecido;
- Presenta una serie de contextos diferentes que admiten similares matematizaciones y que permiten ampliar el campo de significados del concepto en cuestión. (Waldegg, 1998).

2.1.1.3.- Situaciones problemáticas

En el enfoque constructivista presente en la matemática, las denominadas situaciones problemáticas son situaciones de aprendizaje que responden a los supuestos

teóricos constructivistas. Una situación problemática es definida como una situación novedosa caracterizada en función de las hipótesis mencionadas, así:

- Es significativa para el estudiante porque se encuadra en contextos o circunstancias que les son familiares y atractivos y, por tanto, motivantes;
- El estudiante es capaz de resolverla a partir de sus conocimientos y estructuras cognitivas previas; pero
- Representa un desafío intelectual porque, lejos de requerir de un algoritmo o de un procedimiento rutinario, es una situación diseñada para obligar al estudiante a reestructurar sus conocimientos y explicaciones con el fin de dar solución al problema;
- Da lugar a una modificación de las estructuras cognitivas previas del estudiante que le permite incluir, en las explicaciones originales, nuevos casos o contextos de aplicación de los conceptos involucrados. El estudiante, entonces, al resolver una situación problemática, logra un aprendizaje significativo porque reconoce el nuevo conocimiento como medio de respuesta a una pregunta nueva. Lo que da sentido a los conceptos o teorías son los problemas que consiguen resolver.
(Waldegg, 1998, pág. 24)

También nuestra propuesta asume los planteamientos de George Polya debido a que también asume la resolución de problemas como eje del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

2.1.2. La Teoría de George Polya

Esta teoría tiene a la resolución de situaciones problemáticas como eje central en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. Santos (1997) sostiene que un problema es una tarea o situación de cual se desprenden los siguientes componentes:

- Es problema cuando hay un interés de resolverlo.
- Cuando la solución no es inmediata por la utilización de un algoritmo, sino que requiere de todo una búsqueda de un plan estratégico.
- No existe un único camino de solución sino la existencia de varios y que pueda

tener más de una solución.

- La atención de una persona o un grupo de personas para llevar un conjunto de actividades para dar solución al problema.

Polya citado por Santos (1997) establece que tener un problema es buscar una estrategia pero que su solución no es inmediata y requiere tres componentes: estar consciente de una dificultad, tener deseo de resolverla y la no existencia de un camino inmediato para resolverlo.

Se encuentra elementos comunes en las definiciones dadas: debe ser motivador, su solución no es inmediata, existe varios probables caminos de solución.

2.1.2.1.-Etapas en el Proceso de Resolución de problemas

Polya plantea un conjunto de etapas para la resolución de problemas:

- Entendimiento del problema. Estrategias que ayudan a entender las condiciones del problema, el estudiante identifica los datos o condiciones.
- Diseño de un plan. El estudiante construye un plan de solución donde piensa en un problema conocido para relacionarlo con el que tiene, luego simplificar el problema buscando un patrón que ayuden a llevarnos por el camino adecuado, escogiendo una idea o ideas de solución.
- Ejecución del plan. Se ejecuta la idea escogida para resolver el problema.
- Analizar o evaluar la solución obtenida. La solución obtenida se comprueba si es la correcta.

En la publicación “Cómo plantear y resolver problemas” Polya plantea una guía las preguntas bases que pueden ser usadas en cada una de las etapas y que se transcribe a continuación:

Comprender el Problema (Entendimiento del Problema)

- ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictorio?

Concebir un Plan (Diseño de un plan)

- ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?
- ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema, que le pueda ser útil? Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar.
- He aquí un problema relacionado al suyo y que se ha resuelto ya'

¿Podría usted utilizarlo? ¿Podría utilizar su resultado? ¿Podría emplear su método? ¿Le haría a usted falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?
- ¿Podría enunciar el problema en otra forma? ¿Podría Plantearlo en forma diferente nuevamente? Refiérase a las definiciones
- Si no puede resolver el problema propuesto, trate de resolver primero algún problema similar. ¿Podría imaginarse un problema análogo un tanto más accesible? ¿Un problema más general? ¿Un problema más particular? ¿Un problema análogo? ¿Puede resolver una Parte del problema? Considere sólo una parte de la condición; descarte la otra parte; ¿en qué medida la incógnita queda ahora determinada? ¿En qué forma puede variar? ¿Puede usted deducir algún elemento útil de los datos? ¿Puede pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita o los datos o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita y los nuevos datos estén más cercanos entre sí?
- ¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición?

¿Ha considerado usted todas las nociones esenciales concernientes al problema?

Ejecución del plan

- Al ejecutar su plan de la solución, compruebe cada uno de los pasos,
- ¿Puede usted ver claramente que el paso es correcto?
¿Puede usted demostrarlo?

Visión retrospectiva (Analizar o evaluar la solución obtenida)

- ¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento?
- Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe?
- Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema? (Polya, 1989, págs. 18-19)

Estas fases o etapas planteadas sirven como referencia para la propuesta didáctica planteada en nuestra investigación. Junto a estas etapas también rescatamos los planteamientos que el docente debe tener en cuenta en el proceso de enseñanza aprendizaje formulados también por Polya y que los sintetizamos a continuación:

. Respetando lo dicho por el autor resumimos las mismas a continuación

Ayudar al alumno

El maestro debe ser un *mediador* donde el maestro debe encontrar el “punto medio” adecuado que le permita ayudar al alumno en la resolución del problema(ni mucho ni poco), no dejarlo sólo frente al problema pero tampoco resolverle todo. Si el estudiante, no está en condiciones de hacer gran cosa, el maestro debe mantenerle al menos la ilusión del trabajo personal Se debe ayudar al alumno en forma natural, el docente debe desarrollar la “*empatía*”.

- **Preguntas, recomendaciones, operaciones intelectuales**

- (Replanteamiento de preguntas)**

Una de las habilidades que el docente debe poseer es la capacidad de plantear y replantear preguntas. Estas preguntas no buscan encontrar las respuestas sino a guiar al alumno en descubrir el procedimiento que le permita solucionar el problema. El propósito de estas preguntas es concentrar la atención del alumno sobre la incógnita.

Tómense las preguntas: ¿Cuál es la incógnita?; ¿cuáles son los datos?; ¿cuál es la condición? Esas preguntas son aplicables en general, podemos plantearlas eficazmente en toda clase de problemas. Su uso no está restringido a un determinado tema.

- **Maestro y alumno, Imitación y práctica.** Cuando el profesor hace a sus alumnos una Pregunta o una sugerencia de la lista, puede proponerse dos fines:

Primero, Ayudar al alumno a resolver el Problema en cuestión, Segundo, el desarrollar la habilidad del alumno, de tal modo que pueda resolver por sí mismo problemas posteriores

- **Ejemplo**

Se debe ejemplificar los problemas planteados con la realidad concreta y próxima de los alumnos para su mejor comprensión, utilizar los diversos elementos de su entorno para la ejemplificación.

- **El método de interrogar del maestro**

Se requiere un docente que utilice la interrogación dirigida como un método que fomente el proceso inductivo, despertar el interés, recuperar los saberes previos. Este método debe garantizar la comprensión del problema por parte del alumno (Polya, 1989, págs. 25-39)

2.1.2.2.-El Razonamiento Plausible en la Resolución de Problemas

Ya en los planteamientos constructivistas desarrollados líneas arriba se trató lo referente a que el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas no solo debe presentarse en forma deductiva donde las formulas y procedimientos ya se

encuentran definidos y la tarea consiste en aplicarla. Esto da la sensación de que la matemática al presentarse en forma final, sin embargo hay que recordar que en el momento de la construcción es inductivo, los teoremas matemáticos primero hay que “imaginarlo, conjeturarlo, contrastarlo en diferentes situaciones; así mismo antes de enfrentar los detalles de la demostración de un teorema hay que imaginarse la idea de la misma, relacionar, realizar analogías, etc.” (Markiewicz, 2004, pág. 1)

En los planteamientos didácticos modernos se sostiene que la matemática “debe enseñar tal como está estructurada como ciencia,... se ha ido imponiendo un enfoque de enseñanza a partir de la resolución de problemas, que involucre al alumno en un ambiente similar al que se encuentran los matemáticos al trabajar” (Markiewicz, 2004, pág. 2). Esta tendencia didáctica fue planteada años atrás por George Polya quien desarrolló el concepto de *razonamiento plausible*, definido como “aquel que nos permite elaborar hipótesis y conjeturas que nos parecen acertadas, examinar su validez, contrastarlas y reformularlas para obtener nuevas hipótesis susceptibles de ser puestas a prueba” (Markiewicz, 2004, pág. 1). Este tipo de razonamiento complementaría al denominado razonamiento demostrativo. Por demostración se entiende “el procedimiento en que partiendo de unas ciertas hipótesis y mediante razonamientos lógicos se consigue la conclusión deseada” (Saénz, 2001).

Polya “explica que aseguramos nuestro conocimiento matemático mediante el razonamiento demostrativo pero apoyamos nuestras conjeturas, nuestras intuiciones por medio del razonamiento plausible” (citado por Saénz, 2001, pág. 51). Es decir la base de lo plausible es la intuición.

Nuestra propuesta también incorpora el razonamiento plausible, para lo cual toma las recomendaciones siguientes:

- (1) **Proponiéndonos un problema a nosotros mismos.** Este es el principio de la solución. Debemos hacer nuestro el problema.
- (2) **Atención selectiva.** La mente se hace selectiva; recoge cualquier observación que puede serle útil en la solución del problema y cierra la puerta a lo demás. El problema nos absorbe.
- (3) **Registrando la marcha del progreso.** Se siente la marcha del progreso; su mente clasifica lo que le llega, tiene idea de lo que puede servir y lo que no. Estos sentimientos guían su esfuerzo.

(4) Dónde empieza el razonamiento plausible. Cuando comienza a dudar de sus progresos. Cuando se pregunta si el comienzo fue bueno o si va en la dirección correcta.

Ahí empieza a analizar sus sentimientos: “la dirección parecía totalmente plausible – pero ¿por qué es plausible?”

Establece que la forma de presentación científica de un resultado matemático oculta el razonamiento heurístico que se ha realizado para llegar a él. Desde el punto de vista del aprendizaje, este razonamiento heurístico es, sin embargo, lo más importante. (Barrantes, 2006, pág. 6)

2.2.-Aprendizaje de la Matemática

El aprendizaje es conceptualizado desde la significatividad. La “significatividad del aprendizaje se refiere a la posibilidad de establecer vínculos sustantivos y no arbitrarios entre lo que hay que aprender y lo que ya se sabe, lo que se encuentra en la estructura cognitiva de la persona que aprende, sus conocimientos previos” (Hernández, F & Soriano, E, 1997, pág. 20). En matemáticas para que el aprendizaje sea significativo también debe considerar a) la claridad y coherencia en la estructura interna, b) la motivación y una actitud positiva hacia la matemática. Esto implica tener claridad en el propósito de la matemática:

La finalidad de la matemática en el currículo es desarrollar formas de actuar y pensar matemáticamente en diversas situaciones que permitan al estudiante interpretar e intervenir en la realidad a partir de la intuición, planteando supuestos, haciendo inferencias, deducciones, argumentaciones, demostraciones, formas de comunicar y otras habilidades, así como el desarrollo de métodos y actitudes útiles para ordenar, cuantificar, medir hechos y fenómenos de la realidad, e intervenir conscientemente sobre ella. (Ministerio de Educación, 2012, pág. 11)

Aquí la Matemática está relacionada con la realidad, de ella surge y hacia ella va la tarea matemática.

Esta lógica del aprendizaje de la Matemática permite entender porque en la actualidad el aprendizaje está planteado en términos de competencia.

2.2.1.-La competencia en el aprendizaje de la matemática

Competencia

El concepto competencia tiene una multiplicidad de definiciones las cuales son asumidas de acuerdo a la concepción teórica que maneje cada institución.

Según Tobón (2005) la Competencia presenta cinco características: se basan en el contexto, se enfocan a la idoneidad, tienen como eje la actuación, buscan resolver problemas y abordan el desempeño en su integridad.

- En relación al *contexto*, este puede ser: disciplinares, transdisciplinares, interno(mente), socioeconómicos.
- *La idoneidad* en este enfoque incluye además de la relación tiempo- cantidad al contexto, la calidad, empleo de recursos y oportunidad
- *La actuación* es un proceso integral donde se combina el reto y la motivación para lograr el objetivo, para lo cual es necesario respaldarse en el saber ser, saber conocer, saber hacer considerando la consecuencia de los actos a desarrollar.
- *La Resolución de Problemas*, requiere 1) comprender el problema en diferentes contextos, 2) establecer estrategias de solución, 3) considerar las consecuencias del problema y de las soluciones que se planteen, 4) aprender del problema para transferir a otros problemas similares.
- *Integralidad del desempeño*, busca que este incorpore toda la acción humana en sus diferentes dimensiones no sólo cognoscitivas sino valorativas, sociales etc

Para el Ministerio de Educación (2015) la competencia es la capacidad que tiene todo ser humano para resolver un problema usando sus conocimientos y habilidades de manera creativa, autónoma y responsable. El Ministerio propone para el área de Matemática cuatro competencias:

Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización (geometría) y actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

En esta investigación se seleccionó la tercera competencia; basada en la geometría.

Cabellos (2006) sostiene que la geometría es la parte de la matemática que más está ligada a la realidad, lo que hace que ser más intuitiva es por ello que su enseñanza debe partir de lo concreto, con ayuda de la funcionalidad de materiales o recursos didácticos que nos ayuden a comprender su esencia, por ello Bressan y otros (2000) manifiesta que la geometría tiene aplicaciones en problemas de nuestro entorno y que forma parte de nuestro lenguaje de la vida diaria, ya sea al hacer localizaciones, diseñar o construir edificaciones y hasta nuestro cielo tiene estructuras geométricas, es por ello que para su enseñanza aprendizaje se debe partir de situaciones de la vida que puedan ser modeladas matemáticamente y además es una parte importante de la matemática que nos ayuda a entender el resto de campos temáticos relacionados con el álgebra, aritmética y estadística.

La competencia contiene el desarrollo de capacidades, el dominio de conocimientos y el desarrollo de actitudes. El Ministerio de Educación define a la capacidad como la potencialidad inherente en todo ser humano que les ayuda a desempeñarse mejor ante cualquier situación de su vida cotidiana.

En el diccionario de la Lengua Española de la Real Academia (2001) define capacidad como la aptitud, talento, cualidad que dispone alguien para el buen ejercicio de algo. Proviene del latín *capacitas*, *atis*.

Hecha la definición señalamos las capacidades que se desprenden de la competencia: (Ministerio de Educación, 2013)

- **MATEMATIZAR:** La matematización es un proceso que da una estructura matemática a una parte del entorno o a una situación problemática real. Esto implica interpretar un modelo matemático o relacionarlo con una situación problemática presentada. Para Úrsula Asmady otros

(2004)matematizar es identificar y sacar lo importante de la matemática que se encuentra inmersa en una situación real y utilizar los conocimientos matemáticos que se posee en la solución de problemas.

- **REPRESENTAR:** El aprendizaje es un proceso que va de lo real de lo concreto a lo abstracto, entonces los alumnos construyen su aprendizaje significativo partiendo de un hecho de su vida para hacer una representación simbólica, esta capacidad nos ayuda para organizar el aprendizaje en la matemática y socializar los conocimientos que los estudiantes vayan logrando.
- **COMUNICAR:** permite que los estudiantes logren comprender, desarrollar y expresar con precisión matemática las ideas, argumentos y procedimientos utilizados, así como sus conclusiones. Así mismo, para identificar, interpretar y analizar expresiones matemáticas escritas o verbales.
- **ELABORAR ESTRATEGIAS:** La enseñanza de la matemática debe partir de una situación problemática pero que requiere darle una solución para ello nuestros estudiantes buscarán cual creen que será la solución más adecuada entre varias opciones y entonces elaborar la estrategia a seguir. Esta capacidad nos va a permitir dar soluciones a situaciones problemáticas, y también a construir conocimientos matemáticos.
- **UTILIZAR EXPRESIONES SIMBÓLICAS:** los estudiantes en el desarrollo de aprendizajes matemáticos parten de un lenguaje común para ir a un lenguaje simbólico, técnico y formal pero esto se realiza a través de un proceso que va de menos a más. Esta capacidad de utilizar expresiones simbólicas no solo es indispensable para construir conocimientos y resolver situaciones problemáticas sino también para comunicar, explicar y entender resultados matemáticos.
- **ARGUMENTAR:** Es fundamental no solo para el desarrollo del pensamiento matemático, sino para organizar y plantear secuencias, formular conjeturas y corroborarlas, así como establecer conceptos, juicios y razonamientos que den sustento lógico y coherente al procedimiento o solución encontrada.

CAPÍTULO III

3.- Resultados de la investigación y propuesta

3.1. Descripción

Los datos obtenidos como producto de la aplicación del instrumentos de investigación fueron organizados en tablas estadísticas. Luego se procedió a realizar su análisis e interpretación. La información se ordenó en la forma siguiente:

En primer lugar, se muestran los datos obtenidos de la evaluación hecha los estudiantes que conformaron la muestra de estudio.

A partir de los puntajes de logro obtenidos de la muestra de estudio, se presentan los resultados que han permitido determinar las medidas tanto de la tendencia central (media aritmética) lo que permitió diagnosticar el nivel de aprendizaje que presentan los alumnos del tercer grado de secundaria en el área de Matemática de la Institución Educativa “Ernesto Merino Rivera” Distrito Montero- Región Piura donde se utilizó la hoja de cálculo EXCEL para procesar la información.

3.1.1. Resultados Obtenidos Durante La Evaluación Inicial.

Con la evaluación planteada se tuvo información inicial para mejorar el logro de capacidades que muestran los estudiantes y que se detallan en las tablas siguientes:

TABLA N° 5

RESULTADOS DEL LOGRO DE CAPACIDADES EN EL ÁREA DE MATEMATICA OBTENIDO POR LOS ESTUDIANTES DEL 3° GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. “ERNESTO MERINO RIVERA”.

N° de Ord.	GRUPO DE ESTUDIO
01	11
02	11
03	10
04	10
05	10
06	9
07	9
08	8
09	8
10	8
11	8
12	8
13	7
14	7
15	7
16	7
17	7
18	6
19	6
20	6
21	5
22	5
23	5
24	4
25	4
26	3
27	2
28	1

FUENTE: Evaluación aplicada a los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Ernesto Merino Rivera, en el mes de mayo 2016.

TABLA N° 06

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LOS RESULTADOS SOBRE EL NIVEL DE LOGRO DE CAPACIDADES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA, OBTENIDO POR LOS ESTUDIANTES DE LA MUESTRA DE ESTUDIO, DURANTE LA EVALUACIÓN

PUNTAJE	GRUPO DE ESTUDIO	
	f _i	%
01	1	3,57
02	1	3,57
03	1	3,57
04	2	7,14
05	3	10,71
06	3	10,71
07	5	17,86
08	5	17,86
09	2	7,14
10	3	10,71
11	2	7,14
12	--	--
T O T A L	28	100

FUENTE: Evaluación aplicada a los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Ernesto Merino Rivera, en el mes de mayo 2016.

En la tabla se observa que los puntajes obtenidos por los estudiantes del tercer año, oscilan desde 01 hasta 11 puntos, con el porcentaje más alto (17,86%) en las cifras 07 y 08 puntos. De este resultado se infiere que el 92,86% (26) de los estudiantes del grupo obtuvieron notas desaproatorias y sólo el 7,14% (2) alcanzaron puntajes mínimos aprobatorios en las capacidades en el área de matemáticas.

TABLA N°07**CATEGORÍAS DEL NIVEL DE LOGRO DE CAPACIDADES EN EL ÁREA MATEMÁTICAS, OBTENIDO POR LOS ESTUDIANTES DEL 3° GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. “ERNESTO MERINO RIVERA”.**

PUNTAJE	GRUPO	
	fi	%
MUY BUENO (18 – 20)	--	--
BUENO (14 – 17)	--	--
REGULAR (11 – 13)	2	7,14
DEFICIENTE (00 – 10)	26	92,86
T O T A L	28	100

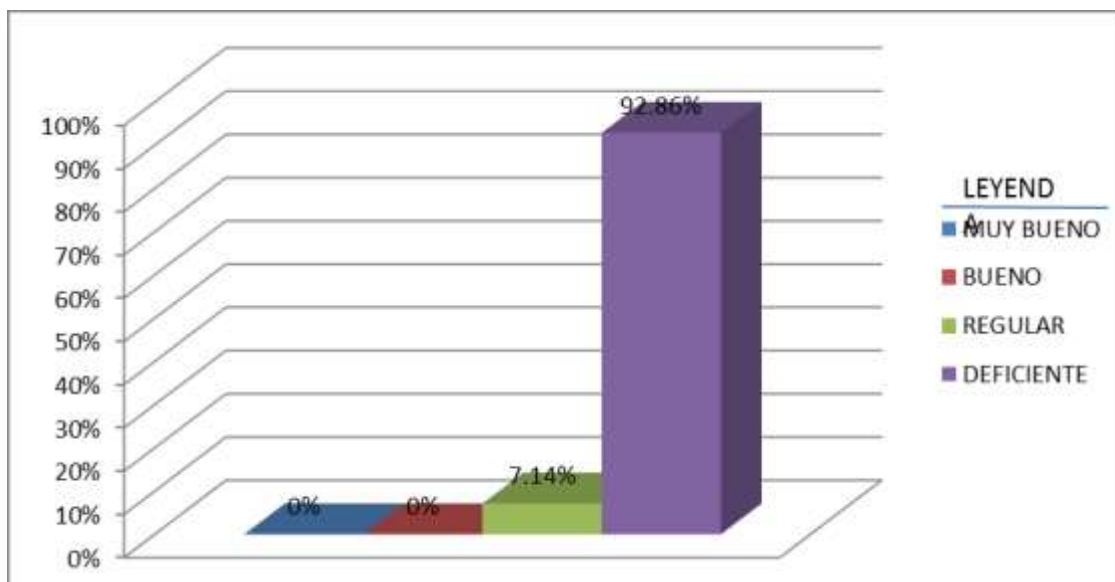
FUENTE: Evaluación aplicada a los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Ernesto Merino Rivera, en el mes de mayo 2016.

En la tabla se observa que el 92,86% (26) de los estudiantes del grupo experimental se encontraron en la categoría deficiente en el logro de capacidades en el área de Matemática. Por su parte el 7,14% (2), se ubicaron en la categoría regular en el logro de capacidades en mencionada área. Ninguno de los estudiantes ocupó las categorías bueno y muy bueno.

De este resultado se deduce, que la mayoría de los estudiantes de la muestra de estudio, se encontraron en las categorías más baja y un menor porcentaje ocuparon la categoría regular. Atribuible a una deficiente propuesta didáctica que se ejecuta en la conducción del Proceso de Enseñanza Aprendizaje, lo que origina escasa motivación durante el desarrollo de las actividades del aprendizaje, al desinterés del estudiante por falta de estímulo, a la carencia de estrategias que permitieran desarrollar las capacidades en esta área.

GRÁFICO N° 1

CATEGORÍAS DEL NIVEL DE LOGRO DE CAPACIDADES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA, OBTENIDO POR LOS ESTUDIANTES DE LA MUESTRA DE ESTUDIO DURANTE LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA.



FUENTE: Evaluación aplicada a los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Ernesto Merino Rivera, en el mes de mayo 2 016.

TABLA N° 08

RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL NIVEL DE LOGRO DE CAPACIDADES EN EL ÁREA DE EL ÁREA DE MATEMATICA, OBTENIDO POR LOS ESTUDIANTES DE LA MUESTRA DE ESTUDIO DURANTE LA EVALUACIÓN DIAGNOSTICA.

ESTADÍSTGRAFOS	GRUPO
\bar{X}	6,86
S	2,55

FUENTE: Evaluación aplicada a los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Ernesto Merino Rivera, en el mes de mayo 2016.

En la tabla, se visualiza que la media aritmética (\bar{X}) obtenido por los estudiantes de la muestra de estudio, durante la evaluación fue de 6,86 puntos. Lo que nos indica que el rendimiento académico de los estudiantes de en promedio fue desaprobatorio, y los ubica en la categoría deficiente-

La Desviación Estándar (S) que presenta es de 2,55 expresan que la distribución de frecuencias de los puntajes es moderada en torno a sus respectivos promedios.

3.2. Discusión De Los Resultados

Los resultados obtenidos se han discutido teniendo en cuenta el marco teórico científico, los objetivos, la hipótesis planteada y es como sigue:

Con la evaluación diagnostica del nivel de aprendizaje en el área de Matemática realizada al inicio de la presente investigación, se llegó a identificar, que los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la I.E. “Ernesto Merino Rivera,”que conformaron la muestra de estudio, el 92,86%, se encontraron en la categoría deficiente en el logro de capacidades resultados que ratificados por la media aritmética desaprobatorias de 6,86. atribuible al poco interés de capacidades en esta

área, a la falta de material educativo , a la teorización frecuente de las sesiones de aprendizaje en las cuales el docente cumple un rol protagónico y no el alumno perdiendo significatividad las clases que se tornan rutinarias y poco motivadoras a los estudiantes el rendimiento académico de los mismos.

El resultado de esta evaluación nos está brindando información que el logro de las capacidades del área: a) Matematiza situaciones, b) Comunica y representa ideas matemáticas, c) Elabora y usa estrategias, d) Razona y argumenta generando ideas matemáticas se encuentran en un nivel deficiente.

En relación a la capacidad de matematiza situaciones, consistente en traducir los problemas desde el mundo real al matemático y en segundo lugar, una vez traducido el problema, se procede a utilizar conceptos y destrezas matemáticas para su resolución (matematización vertical), no está siendo desarrollando correctamente lo que implica que la propuesta debe incorporar situaciones didácticas problemáticas que surjan de la vida real conocida para el alumnos.

Otra de las capacidades evaluadas y se encuentran en la categoría de deficiente es la de Comunica y representa ideas matemáticas abarca el comprender, desarrollar y expresar con precisión matemática las ideas, argumentos y procedimientos utilizados, así como sus conclusiones y además identificar, interpretar y analizar expresiones matemáticas escritas o verbales. Esto genera también que en la propuesta didáctica se considere estrategias didácticas que trabaje esta capacidad.

Elaborar estrategias es una de las capacidades ejes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática y se encuentra que los alumnos no realizan este proceso en forma pertinente, para lo cual nuestra propuesta en una de sus etapas debe motivar a que el alumno plantee diversas alternativas de solución. Cuando ya se dispone de una alternativa razonable de solución, elaboramos una estrategia. De esta manera, la resolución de una situación problemática supone la selección o elaboración de una estrategia, la interpretación, evaluación y la validación del procedimiento y solución matemáticos. La construcción de conocimientos matemáticos requiere también seleccionar o crear y diseñar estrategias de construcción de conocimientos. Aquí incorporamos los planteamientos de Polya desarrollado en nuestras bases teóricas.

La capacidad de razona y argumenta generando ideas matemáticas está referida al conjunto de acciones o actividades que un individuo pone en juego para justificar o explicar un resultado o para validar una conjetura nacida durante el proceso de resolución de problemas. Dentro de la secuencia didáctica planteada en esta propuesta se debe considerar estrategias para que el alumno justifique y explique el resultado obtenido en sus acciones así como el proceso seguido para llegar al mismo.

3.2.-Propuesta Didáctica para el aprendizaje del área de Matemática

1.-Título: Modelo Didáctico para el Desarrollo del Aprendizaje Matemático

2.-Objetivos:

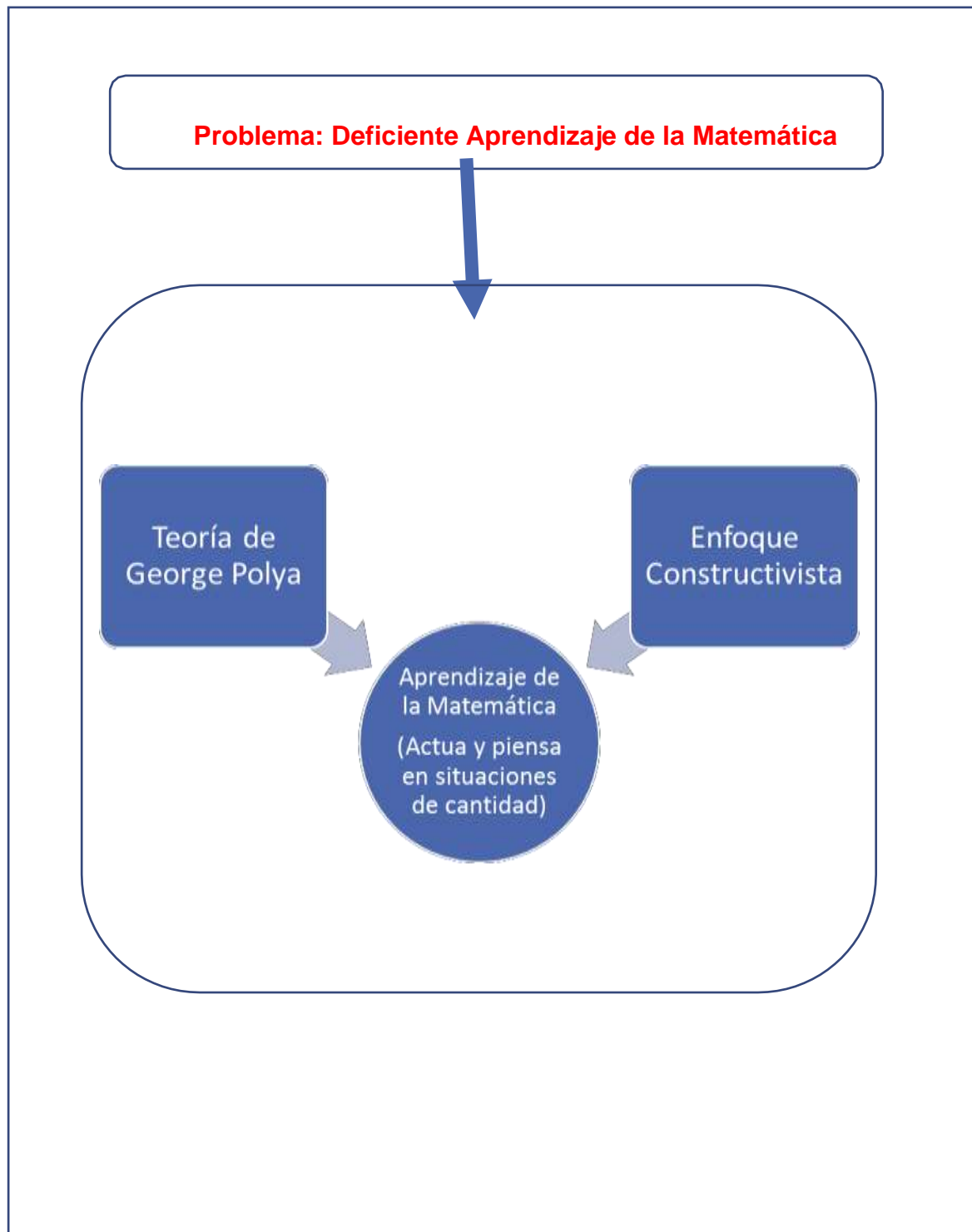
General

- Actúa y piensa matemáticamente en diferentes situaciones problemáticas utilizando las capacidades y conocimientos referidos a álgebra y geometría.

Específicos

- Matematiza situaciones utilizando los conocimientos del álgebra y la geometría
- Comunica y representa ideas matemáticas de álgebra y geometría
- Elabora y usa estrategias para abordar las diferentes situaciones problemáticas
- Razona y argumenta generando ideas matemáticas

3.- Modelo Teórico de la Propuesta



4.-Fundamentación Teórica:

Nuestra propuesta es un Modelo Didáctico que concreta en forma práctica los planteamientos teóricos. Se fundamenta psicológicamente y pedagógicamente en el enfoque constructivista y didácticamente en la Teoría de George Polya.

4.1.-Enfoque Constructivista.-

4.2.-La Teoría de George Polya

El modelo propuesto rescata el planteamiento que sostiene que el Proceso de Enseñanza de la Matemática debe tener como eje la resolución de situaciones problemáticas.

A partir del mismo se desprenden dos planteamientos que asumimos, el primero referido a la propuesta realizada donde se fija una secuencia de etapas generales que toda resolución de problemas debe considerar. Estas son

- Entendimiento del problema. Estrategias que ayudan a entender las condiciones del problema, el estudiante identifica los datos o condiciones.
- Diseño de un plan. El estudiante construye un plan de solución donde piensa en un problema conocido para relacionarlo con el que tiene, luego simplificar el problema buscando un patrón que ayuden a llevarnos por el camino adecuado, escogiendo una idea o ideas de solución.
- Ejecución del plan. Se ejecuta la idea escogida para resolver el problema.
- Analizar o evaluar la solución obtenida. La solución obtenida se comprueba si es la correcta. (Santos, 1997, pág. 16)

El segundo planteamiento referido al razonamiento plausible que hace hincapié en la inducción como parte esencial para el aprendizaje de la matemática.

Este es definido como “aquel que nos permite elaborar hipótesis y conjeturas que nos parecen acertadas, examinar su validez, contrastarlas y reformularlas para obtener nuevas hipótesis susceptibles de ser puestas a prueba” (Markiewicz, 2004, pág. 1).

Polya “explica que aseguramos nuestro conocimiento matemático mediante el razonamiento demostrativo pero apoyamos nuestras conjeturas, nuestras intuiciones por medio del razonamiento plausible” (citado por Saénz, 2001, pág.

51). Es decir la base de lo plausible es la intuición.

5.-Principios

Los principios son entendidos como los ejes transversales que serán asumidos como obligatorios en el desarrollo del Proceso de Enseñanza Aprendizaje. Nuestro modelo construye estos principios a partir de los planteamientos de Polya para la enseñanza de la matemática. (Polya, 1989)

5.1.Interacción Cooperativa

La relación maestro- alumno debe desarrollarse sobre la base de una interacción cooperativa, donde el maestro debe cooperar cognitiva y motivacionalmente con el alumno. Cognitivamente ayudándole a descubrir herramientas intelectuales que le permita abordar los problemas planteados. Para esto el docente debe colocarse en el lugar del alumno para plantear preguntas o señalar algún procedimiento generado por el estudiante. Si el estudiante, no está en condiciones de hacer gran cosa, el maestro debe mantenerle al menos la ilusión del trabajo personal. Para tal fin, el maestro debe ayudar al alumno discretamente sin imponérsele.

5.2.-Interrogación Dirigida

El docente utiliza la interrogación dirigida para que el alumno vaya descubriendo los procesos didácticos que le permitan resolver situaciones problemáticas. Aquí el docente también debe desarrollar la capacidad de replanteamiento de preguntas para facilitar el descubrimiento del aprendizaje en el alumno.

5.3. La generalización

Busca la generalización de ciertas interrogantes que deben estar presentes en todo proceso de resolución de problemas, por ejemplo ¿Cuál es la incógnita?;

¿cuáles son los datos?; ¿cuál es la condición? Esas preguntas son aplicables en general, podemos planteadas eficazmente en toda clase de problemas. Su uso no está restringido a un determinado tema.

5.4.-La Inducción

Busca propiciar en el alumno que siga los mismos pasos utilizados por el matemático en la construcción de teoremas, para que el alumno entienda que las formulas o los planteamientos matemáticos que se presentan como “productos acabados” previamente fueron contruidos y allí estuvo presente la intuición, el ensayo, el error.

5.5. Maestro y alumno, Imitación y práctica. Cuando el profesor hace a sus alumnos una Pregunta o una sugerencia de la lista, puede proponerse dos fines:

Primero, Ayudar al alumno a resolver el Problema en cuestión, Segundo, el desarrollar la habilidad del alumno, de tal modo que pueda resolver por sí mismo problemas ulteriores

El profesor que desee desarrollar en sus alumnos la aptitud para resolver problemas, debe hacérseles interesarse en ellos y darles el mayor número de ocasiones de imitación y práctica.

5.6. Cuatro Fases

A fin de agrupar en forma cómoda las preguntas y sugerencias de nuestra lista, distinguiremos cuatro fases del trabajo, primero, comprender el problema, es decir, ver claramente lo que se pide Segundo, tenemos que captar las relaciones que existen entre diversos elementos, ver lo-que liga a la incógnita con los datos a fin de encontrar la idea de la solución y poder trazar un plan. Tercero, poner en ejecución el plan. Cuarto, volver atrás una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla.

5.7.- La situación problemática

El eje transversal para el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática son las situaciones problemáticas que surgen de situaciones cotidianas conocidas para los alumnos. Estas situaciones pueden ser reales o recreadas por el

docente, pero que tienen en común la presencia de elementos matemáticos para su abordaje.

5.8.-Aprendizaje Cooperativo

La propuesta asume los principios del aprendizaje cooperativo, el cual se basa en la interdependencia positiva entre los miembros del grupo. La estructuración de los objetivos y de las finalidades del aprendizaje debe realizarse de tal forma que cada alumno necesite interesarse tanto en el rendimiento de todos sus compañeros como en el suyo propio.

6.-El Componente Didáctico:

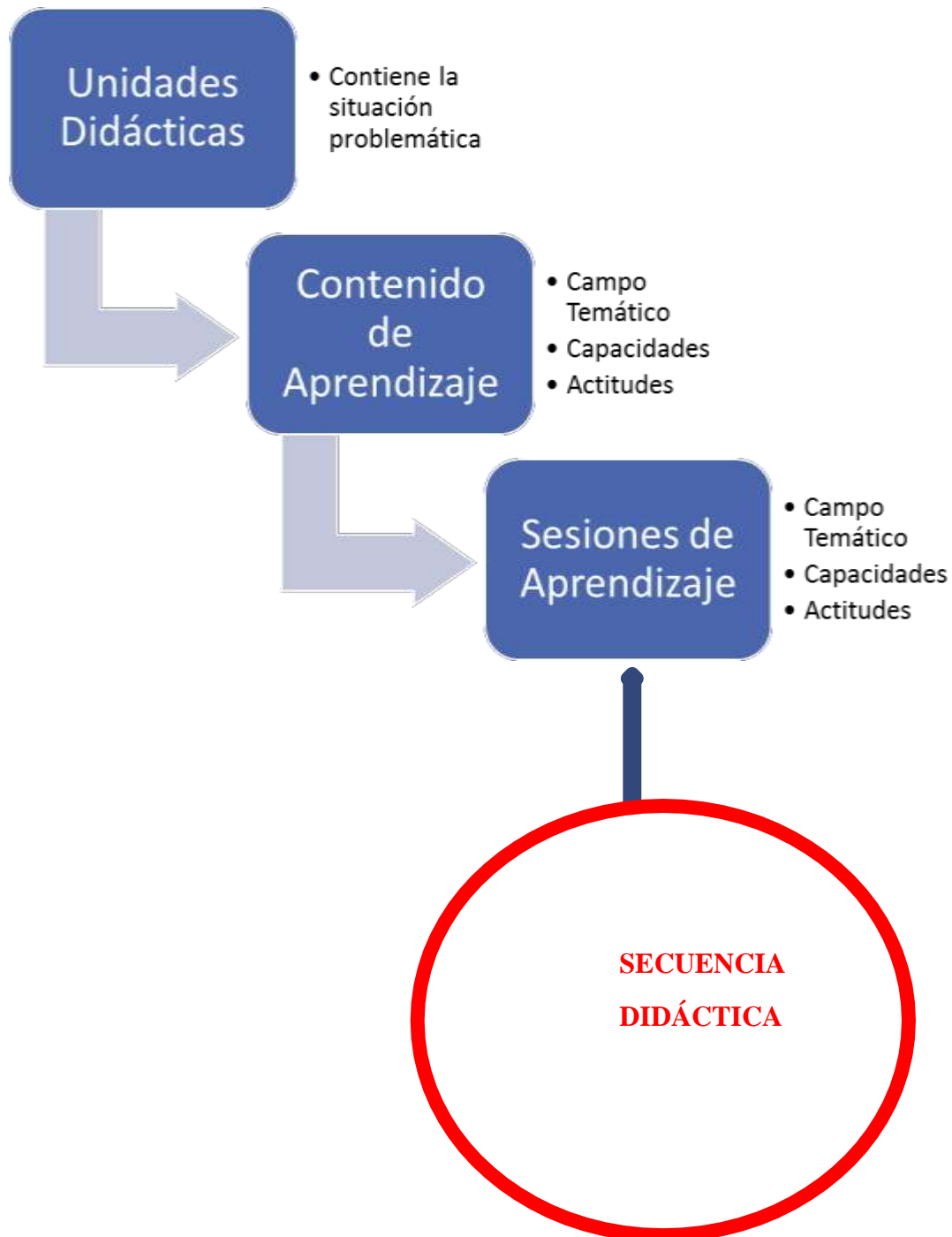
6.1.-Sistema Metodológico

La situación problemática es el eje central, este debe ser seleccionado o elaborado considerando el nivel de conocimiento de los alumnos. El docente debe presentar dicha situación en forma motivadora, este debe ser analizado por el alumno lo cual se evidencia en separar las partes del problema, la incógnita, los datos, la condición. A partir del problema se procede a “...*seleccionar las tareas disponibles* para el diseño de las actividades de enseñanza” (Gómez, 2007, pág.76).

Las situaciones problemáticas son el eje para las programaciones curriculares de corta duración que se plasman en las Unidades Didácticas, en muchos casos se respeta la lógica planteada por el Ministerio de Educación. Sobre la base de esta unidad (situación problemática) se define el contenido de aprendizaje, este a su vez se concreta desde las diversas sesiones de aprendizaje a que hubiere lugar.

Para la conducción de las sesiones de aprendizaje se propone un modelo alternativo de **SECUENCIA DIDÁCTICA**.

Representation Gráfica



La Secuencia Didáctica. Los Momentos Didácticos en la Sesión de Aprendizaje.

A.-Problematización

Esta primera etapa cumple varios propósitos: a) presentación de la situación problemática que será el eje del aprendizaje de la matemática, b) Motivación, se produce un proceso inductivo dirigido a fomentar el conflicto cognitivo referido a los contenidos matemáticos necesarios para abordar la situación problemática, c) fijación del problema de la sesión de aprendizaje derivado de la situación problemática de la unidad. Este contiene los contenidos de aprendizaje matemático necesarios para lograr las capacidades del área.

Esta etapa utiliza la Exposición Problemática y la Interrogación Dirigida como métodos didácticos, aquí el docente expone la situación problemática a partir de un dialogo donde la interrogación dirigida es complementaria. Interviene como mediador para que el alumno vaya descubriendo procedimientos mas no expone la información del contenido matemático. Señala contradicciones en los procedimientos, etc. • Promueve la aparición de muchas ideas, pues esta fase es la más creativa y la que debe poner en juego la imaginación, la inventiva y la intuición.

B.-Comprensión del problema

El docente desarrolla estrategias que ayudan a entender las condiciones del problema, identificar los datos o condiciones. La comprensión del problema implica absolver interrogantes como: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictorio? La evidencia de esta etapa es que el alumno debe haber comprendido el problema y por lo tanto comprende los datos e información necesaria.

C.-Construcción del Aprendizaje.

Esta etapa tiene como eje el razonamiento plausible donde el proceso inductivo y la intuición.

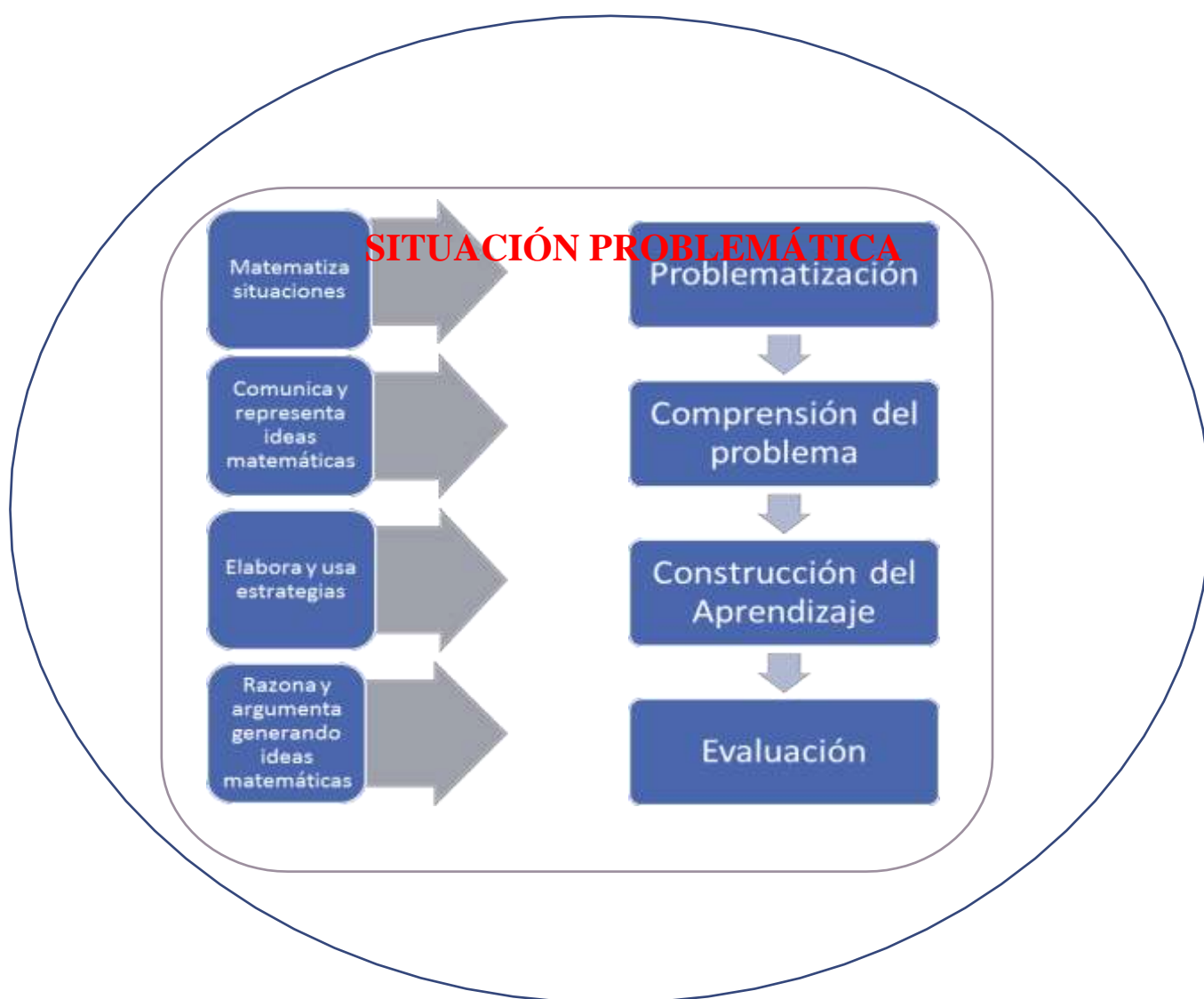
Aquí el docente estimulará al alumno a realizar procesos de tanteo, ensayo de estrategias y selección de los procedimientos inductivos para resolver el problema. Esta parte se concreta inicialmente en la elaboración de un plan de acción. En esta primera parte se incorpora las preguntas guías planteadas por Polya. ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema, que le pueda ser útil? Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar. He aquí un problema relacionado al suyo y que se ha resuelto ya' ¿Podría usted utilizarlo? ¿Podría utilizar su resultado? ¿Podría emplear su método? ¿Le haría a usted falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo? ¿Podría enunciar el problema en otra forma? ¿Podría Plantearlo en forma diferente nuevamente? Refiérase a las definiciones Si no puede resolver el problema propuesto, trate de resolver primero algún problema similar. ¿Podría imaginarse un problema análogo un tanto más accesible? ¿Un problema más general? ¿Un problema más particular? ¿Un problema análogo? ¿Puede resolver una Parte del problema? Considere sólo una parte de la condición; descarte la otra parte; ¿en qué medida la incógnita queda ahora determinada? ¿En qué forma puede variar? ¿Puede usted deducir algún elemento útil de los datos? ¿Puede pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita o los datos o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita y los nuevos datos estén más cercanos entre sí? ¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición? ¿Ha considerado usted todas las nociones esenciales concernientes al problema?

La segunda parte consiste en la ejecución del Plan, el docente jugando un papel mediador induce a los alumnos a seleccionar y ejecutar el procedimiento de resolución de problemas. La concreción se evidencia en la solución de la situación problemática a partir del uso de los contenidos matemáticos seleccionados para la sesión de aprendizaje.

Si el plan ejecutado no resuelve el problema el docente induce a seleccionar y ejecutar otro procedimiento.

E.-Evaluación

La evaluación es el proceso que permite conocer si el alumno ha logrado resolver la situación problemática, esto se constituye en evidencia del desarrollo de las capacidades matemáticas del área. En esta etapa se incorpora la visión retrospectiva (Analizar o evaluar la solución obtenida) siguiendo estas preguntas guías planteadas por Polya: ¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento? Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe? Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema?



PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Tercero

Duración: 2 horas pedagógicas

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Calculamos precios de combustibles

II. APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Elabora y usa estrategias	Realiza operaciones con números
	Matematiza situaciones	Organiza a partir de fuentes de información magnitudes pequeñas al plantear modelos con notación exponencial, con múltiplos y submúltiplos.
III. SECUENCIA DIDÁCTICA		
Problematización: (15 minutos)		
<ul style="list-style-type: none"> – El docente mediante una exposición problemática presenta la situación problemática referida al precio de los combustibles en la región Piura y de su importancia para el transporte y su repercusión en el costo de vida.(Lectura 1) – Desarrolla una interrogación dirigida que le permite inducir a los alumnos sobre los conocimientos previos que puedan tener sobre el tema y sobre los contenidos matemáticos contenidos en dicha situación problemática, generando un conflicto cognitivo – El docente mediante el dialogo delimita y matematiza el problema estableciendo los propósitos y contenidos de aprendizaje matemático necesarios para abordar el problema de la sesión. – Explica los probables procedimientos que pueden ser usados en el tema <p>Para continuar el trabajo, el docente plantea las siguientes pautas que serán</p>		
Comprensión del Problema: (15 minutos)		
<ul style="list-style-type: none"> ⌋ El docente entrega a los estudiantes la ficha de trabajo (anexo 1) para que desarrollen las actividades planteadas. – A partir de esta ficha de trabajo se plantea la Hoja de Trabajo 1 (anexo 2) – Después de darles un tiempo prudente para que resuelvan estas actividades, el docente pide a los estudiantes que compartan sus trabajos con todo el salón. Para ello, solicita voluntarios que salgan a la pizarra. 		
Construcción del Aprendizaje (15 minutos)		
<p style="text-align: center;">El docente solicita que los alumnos dialoguen y planteen probables estrategias de solución al problema planteado a partir de un trabajo grupal.</p>		

Anexo 1

Ficha de trabajo

Integrantes:

Actividad 1

Los precios de combustible que se muestran a continuación, corresponden a una misma empresa que opera en el Distrito de Montero pero en diferentes años. Explica cómo ha variado el precio de la gasolina de 84, 90, y 95 octanos.

<p>Junio del 2012</p>	<p>Enero del 2015</p>
<div data-bbox="316 846 799 1252">  <p>A vertical gas price sign in Peru, June 2012. The sign displays prices for various fuels in Peruvian Soles (S/). The prices are: 195 (18.25), 90 (13.76), 84 (12.42), 13.99, and 15.6. The sign also features logos for 'Grito', 'Auto Gas', and 'S/.'.</p> </div> <div data-bbox="316 1256 823 1323"> <p>Fuente:</p> <p>http://cde.peru21.pe/ima/0/0/0/5/2/52304.jpg</p> </div>	<div data-bbox="954 900 1350 1216">  <p>A vertical gas price sign in Peru, January 2015. The sign displays prices for various fuels in Peruvian Soles (S/). The prices are: 986, 19.05, 19.37, 10.39, 0.50, and 1.75. The sign also features logos for 'Grito', 'Auto Gas', and 'S/.'.</p> </div> <div data-bbox="912 1225 1409 1323"> <p>Fuente:</p> <p>http://www.losandes.com.pe/recursos/fotos/34513_370x0.jpg</p> </div>

[illegible]

Hoja de trabajo 1

- Desarrolle las siguientes preguntas

¿Cuál es la incógnita que se pretende resolver?

.....
.....
.....

¿Cuáles son los datos que encontramos?

¿Cuál es la condición?

¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?. Argumente

Hoja de Trabajo 2

Responda lo siguiente:

1.- ¿ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?

2.- ¿Conoce algún teorema, que le pueda ser útil? Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar.

3.- Si conoce algún teorema. Responda

¿Podría usted utilizarlo?

¿Podría utilizar su resultado?

¿Podría emplear su método?

¿Le haría a usted falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?

¿Podría enunciar el problema en otra forma?

¿Podría Plantearlo en forma diferente nuevamente?

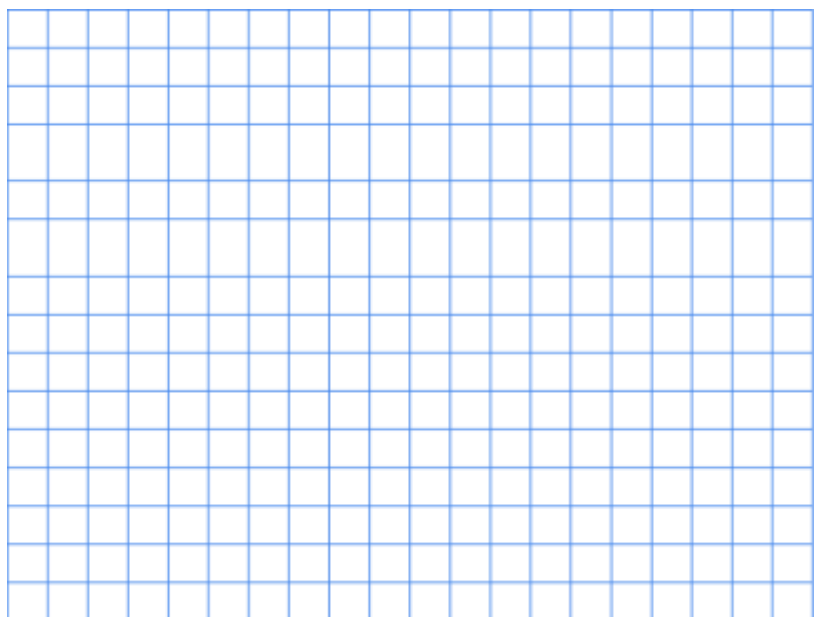
Instrucciones: Utilizando los mismos pasos planteados en las Hojas de Trabajo anteriores, desarrolle las siguientes actividades.

Actividad 2

Jorge es dueño de 4 autos que alquila a otras personas para que realicen servicio de colectivo de Montero-Ayabaca-Montero. Cada auto utiliza un tipo de gasolina diferente (Diesel pro, gasolina de 84, 90 y 98 octanos). Si cada día se debe llenar el tanque de los autos con 11 galones, ¿cuánto es lo que se gasta diariamente al cargar el tanque de los cuatro automóviles?

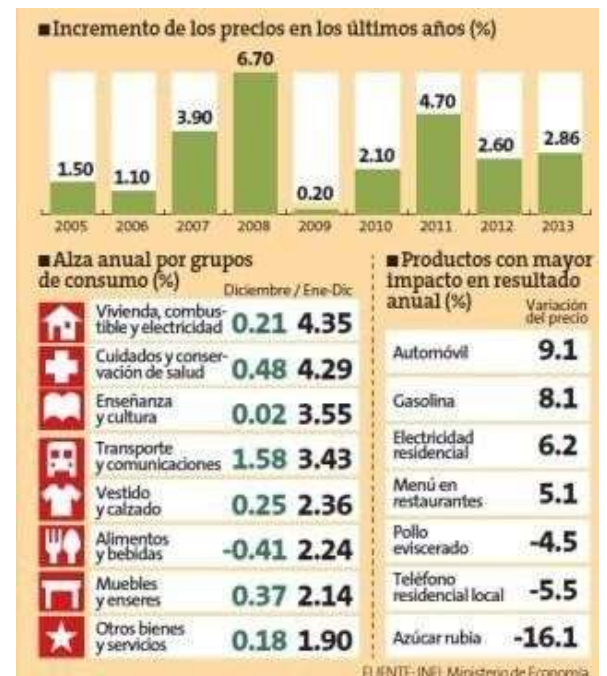
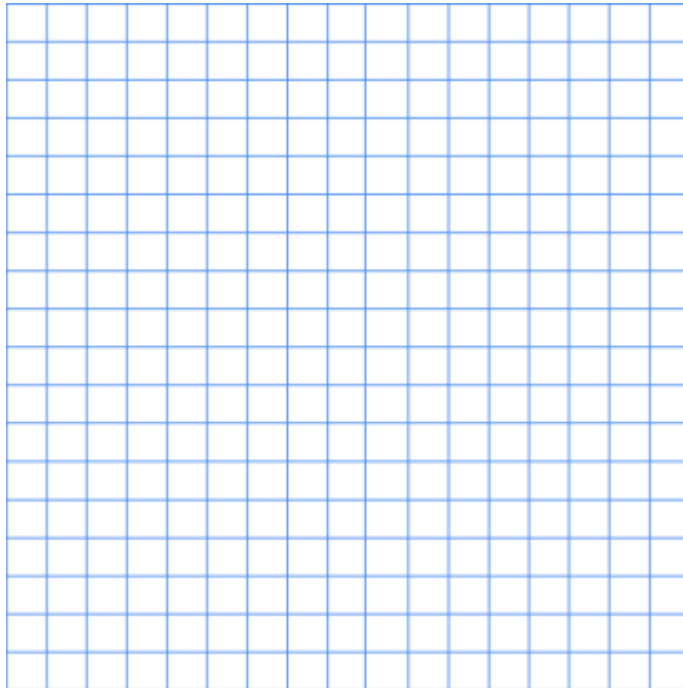


Fuente:
<http://www.rpp.com.pe/pict.php?g=-1&p=picnews/910915.jpg>



Actividad 3

Observando el siguiente gráfico responde: ¿Cuánto ha sido el incremento de diciembre a enero en los rubros de: vivienda, combustible y electricidad; transporte y comunicaciones otros bienes y servicios?



Fuente:

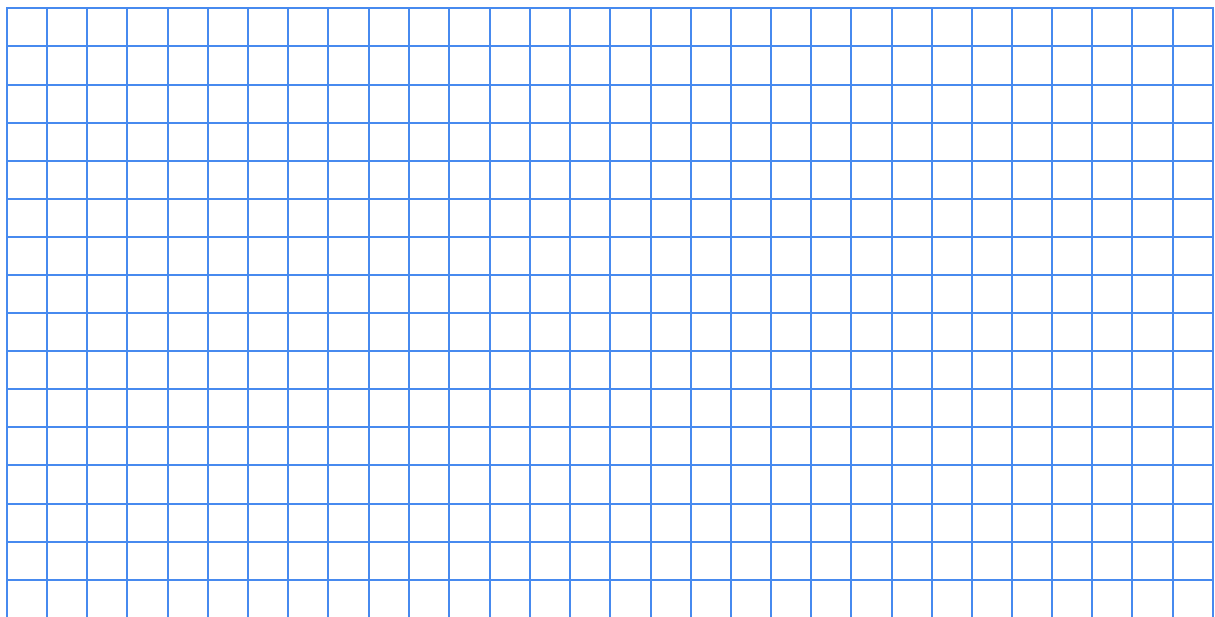
<http://cde.peru21.pe/ima/0/0/1/7/5/175568.jpg>

Actividad 4

Un grifo de la ciudad de Montero vende los combustibles según los precios mostrados en el cuadro. Si diariamente vende en promedio 250 galones de cada tipo de combustible, ¿cuánto será su ingreso en una semana?

Cuadro comparativo precio de los combustibles				
Combustible	Precio actual por galón (S/.)	Precio medido en barril (S/.)	Precio actual por galón (S/.)	Diferencia entre precio internacional y mercado local
Diesel B2	S/.9.59	S/ 403	US\$ 141	US\$ 56 (160 soles)
Gasolina 84	S/.10.69	S/ 449	US\$ 157	US\$ 72 (205 soles)
Gasolina 90	S/.11.69	S/ 491	US\$ 172	US\$ 87 (248 soles)
Gasolina 95	S/.14.82	S/ 622	US\$ 218	US\$ 133 (379 soles)
Gasolina 97	S/.15.72	S/ 660	US\$ 232	US\$ 147 (419 soles)

Fuente: http://www.diariolaprimeraperu.com/online/economia/precios-de-escandalo_61346.html



CONCLUSIONES.

Se ha determinado que el nivel de logro del aprendizaje de la matemática en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera - Región Piura, 2016 es deficiente.

Se diseñó una propuesta Didáctico basado en el Enfoque Constructivista y la Teoría Didáctica de George Polya para contribuir en la mejora del aprendizaje de la matemática en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Ernesto Merino Rivera - Distrito Montero - Región Piura, 2016.

Se ha logrado elaborar, fundamentar la propuesta didáctica basada en el Enfoque Constructivista y la Teoría Didáctica de George Polya para contribuir en la mejora aprendizaje de la matemática en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Ernesto Merino Rivera - Distrito Montero - Región Piura, 2016.

RECOMENDACIONES.

La Institución Educativa Ernesto Merino Rivera - Distrito Montero - Región Piura, 2016 debe promover el desarrollo de la propuesta Didáctico elaborado.

La Institución Educativa Ernesto Merino Rivera - Distrito Montero - Región Piura, 2016 debe asumir la Propuesta Didáctico para fomentar la mejora del aprendizaje de los alumnos de educación secundaria.

A partir de la presente tesis se propone realizar investigaciones sobre Etnomatemáticas, Matemática vivencial, Matemática de la vida cotidiana.

REFERENCIAS

- Asmad, U & Palomino, D. (2004). Una Aproximación a la Alfabetización Matemática y Científica de los Estudiantes Peruanos de 15 Años. Resultados del Perú en la Evaluación Internacional PISA. (Minedu, Productor) Recuperado el Noviembre de 19 de 2014, de Aproximación a la Alfabetización Matemática y Científica de los Estudiantes Peruanos de 15 Años: http://www2.minedu.gob.pe/umc/PISA/Resultados_Mat_Ciencia.pdf.
- Barrantes, H. (2006). Matemática y Razonamiento Plausible. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 1(1), 1-9.
- Bressan, A. M., Bogisic, B., & Crego, K. (2000). Razones para Enseñar Geometría en la Educación Básica: Mirar, Construir, Decir y Pensar. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Cabellos Santos, G. L. (29-31 de Marzo de 2006). La Enseñanza de la Geometría Aplicando los Modelos de Recreación y Reflexión a través de la Funcionalidad de Materiales Educativos. Recuperado el 02 de abril de 2015, de Ponencia presentada en el V Festival Internacional de Matemática: <http://www.cientec.or.cr/matematica/pdf/P-Gaby-Cabello.pdf>
- Educarchile. (13 de octubre de 2010). Educarchile. Recuperado el 2 de diciembre de 2016, de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=205651>
- Gregorio, J. (octubre de 2002). El constructivismo y las matemáticas. Sigma(21), 113-119.
- Godino, J & Batanero, C & Font, V. (2004). Didáctica de las matemáticas para maestros. Granada: Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada. Departamento de Didáctica de la Matemática
- Hernández, F & Soriano, E. (1997). La enseñanza de la matemáticas en el Primer Ciclo de la Educación Primaria. Una experiencia Didáctica. Murcia: Universidad de Murcia.

- Markiewicz, M. (2004). Algunas preguntas de investigación acerca del Razonamiento Plausible desde la perspectiva del enfoque ontológico - semiótico. Primer Congreso Internacional sobre Aplicaciones y Desarrollos de la Teoría de las Funciones Semióticas en Didáctica de las Matemáticas (págs. 1-8). Jaén: Universidad de Jaén.
- MINEDU. (24 de febrero de 2017). ESCALE. Recuperado el 08 de Mayo de 2015, de http://escale.minedu.gob.pe/magnitudesportlet/reporte/cuadro?anio=22&cuadro=394&forma=U&dpto=20&prov=2002&dist=200205&dre=&tipo_ambito=ambito-ubigeo
- Ministerio de Educación. (2012). Rutas del Aprendizaje. ¿Qué y como aprenden nuestros estudiantes? VII Ciclo. Área de Matemáticas. Lima: Amauta Impresiones Comerciales S.A.C.
- Ministerio de Educación. (2013). Rutas del Aprendizaje. Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos. Lima: Corporación Gráfica Navarrete S.A.
- Ministerio de Educación. (25 de marzo de 2015). Resolución Ministerial N°199-2015. Lima, Perú: El Peruano.
- Ministerio de Educación. (2015). Rutas de Aprendizaje. Lima: Quad/Graphiic Perú.S.A.
- Ministerio De Educación Nacional De Colombia. (2014). Documento Orientador Foro Educativo Nacional 2014: Ciudadanos matemáticamente competentes. Bogotá: Ministerio De Educación Nacional De Colombia.
- Morra, F. (2015). Una visión acerca de la educación matemática en Chile: cómo caracterizar su presente, los principales hitos del proceso de llegar allí y cómo pensar el futuro. En X. & Martínez, La educación matemática en el siglo XXI (págs. 41-66). México D.F: Colección PAIDEIA.
- Municipalidad Distrital de Montero. (2011). Plan de Desarrollo Concertado 2011-2021. Montero: Municipalidad Distrital de Montero.
- Municipalidad Distrital de Montero. (2015). Municipalidad Distrital de Montero. Obtenido de <http://munimontero.gob.pe/el-distrito-3/datos-del-distrito/>
- Muñoz,F; Neyra, C & Vargas,J. (2012). La gestión educativa municipal del distrito de La Matanza en Piura. Lima: CNE.

- Pimm, D. (1990). El Lenguaje Matemático en el Aula. En D. Pimm, El Lenguaje Matemático en el Aula (págs. 75-82). Madrid: Ediciones Morata S.L.
- Polya, G. (1989). Cómo plantear y resolver problemas. México DF: Trillas.
- Real Academia Española. (2001). Diccionario de la Lengua Española. 2º . Espasa Calpe S.A.
- Ruiz, A. (2015). Costa Rica: una reforma radical en la educación matemática. En X. & Martínez, La educación matemática en el siglo XXI (págs. 67-98). México DF: COLECCIÓN PAIDEIA SIGLO XXI.
- Saénz, C. (2001). Sobre conjeturas y demostraciones en la enseñanza de las matemáticas. Quinto Simposio de la sociedad española de investigación en educación matemática (págs. 47-62). Almería: Universidad Autónoma de Madrid.
- Santos, L. (1997). Didácticas Lecturas. Principios y Métodos de la Resolución de Problemas en el Aprendizaje de las Matemáticas. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN (2º edición ed.). México: Grupo Editorial Iberoamericana S.A.
- Vila, A. &. (2005). Matemáticas para Aprender a Pensar. El Papel de las Creencias en la Resolución de Problemas (2º edición ed.). España: Narcea S.A. Ediciones.
- Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la educación matemática. EMA, 4(1), 16-31.
- Wikipedia. (16 de abril de 2016). Wikipedia. La enciclopedia libre. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Diagn%C3%B3stico>

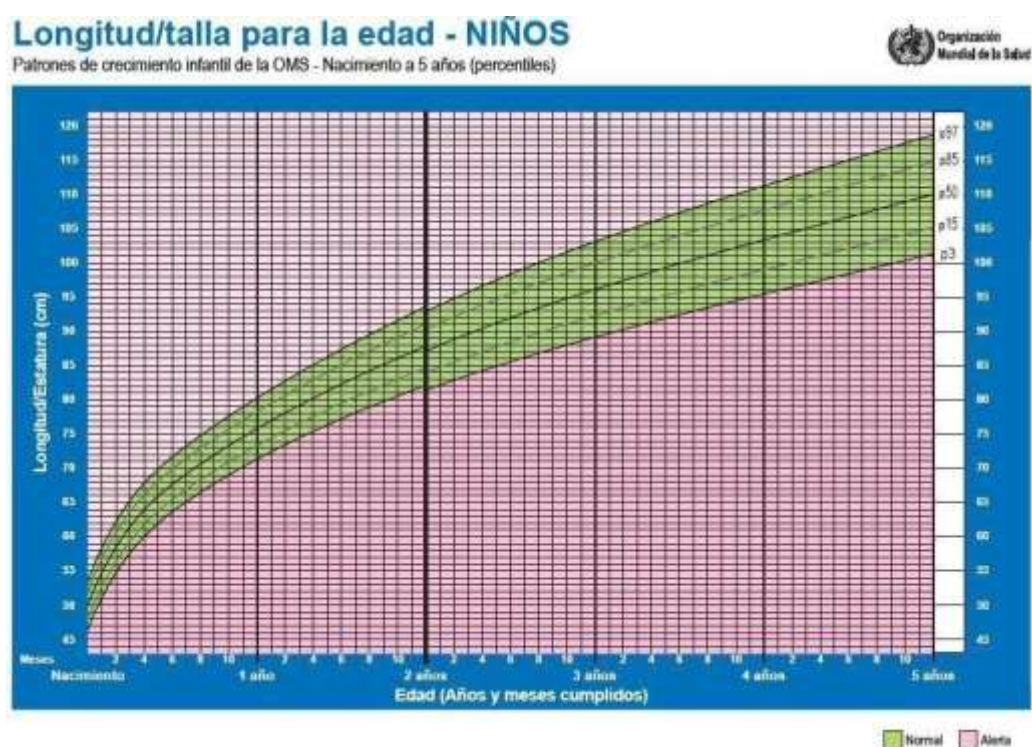
ANEXOS

Anexo 1

Cuestionario de Evaluación Inicial del Aprendizaje de las Matemáticas

Edad – Talla de los niños menores de 5 años

La siguiente gráfica muestra la relación entre la edad y la estatura para niños de 0 a 5 años de edad.



Con esta información responde las preguntas 1, 2 y 3

Capacidad: Matematiza

1. ¿Qué talla podría tener un niño de 4 años y 8 meses de edad para ser considerado como talla “normal”? (1.5 pts)

- a) 70 cm
- b) 95 cm
- c) 110 cm
- d) 120 cm

Capacidad: Comunica y representa ideas matemáticas

2. ¿Qué intervalo corresponde a un niño de 3 años cuya talla se encuentra en alerta? (1 ptos)

- a) $[70, 100[$
- b) $[90, 102]$
- c) $]100, 115]$
- d) $[105, 120]$

Capacidad: Comunica y representa ideas matemáticas (1 ptos)

3. Grafica en una recta numérica el intervalo que corresponde a la estatura normal para un niño de 1 año y medio.

Capacidad: Elabora y usa estrategias (1.5 ptos)

4. Si $A =]-3, 5[$ y $B = [2, 8]$ Determine $A \cup B$.

- a) $] -3, 8]$
- b) $[-3, 8]$
- c) $[2, 5]$
- d) $[2, 5[$

Capacidad: Comunica y representa ideas matemáticas (1 ptos)

5. Relaciona cada intervalo con su respectiva notación por comprensión.

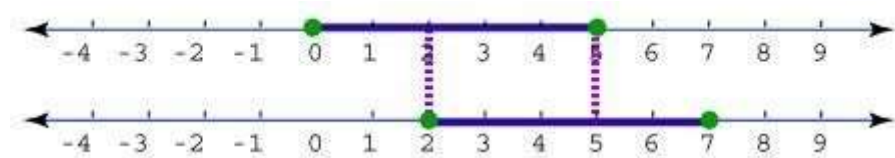
$] - \square, 4]$	$\{x \in \mathbb{R} / x < 4\}$
$[4, \square [$	$\{x \in \mathbb{R} / x \leq 4\}$
$] 4, \square [$	$\{x \in \mathbb{R} / x > 4\}$
$] - \square, 4$	$\{x \in \mathbb{R} / x \geq 4\}$

Capacidad: Razona y argumenta generando ideas matemáticas (2 pts)

6. Teresa resuelve el siguiente problema matemático sobre operaciones con intervalos: Si $A = [0, 5]$ y $B = [2, 7]$. Determina $A \cap B$. Ella obtiene como respuesta $[2, 5]$, sin embargo Dante le dice que esa respuesta es equivocada. Diga con cuál de los dos está de acuerdo. Fundamenta tu respuesta.

Capacidad: Elabora y usa estrategias (1.5 pts)

7. Observa los siguientes intervalos



Luego de realizar una operación con estos intervalos se obtuvo $[5, 7]$. ¿Cuál fue la operación realizada?

- a) Unión
- b) Diferencia
- c) Intersección
- d) Complemento

Capacidad: Comunica y representa ideas matemáticas (1 pts)

8. Escribe en forma de intervalo y representa los números que cumplen las condiciones indicadas en cada caso.

– Todos los números reales comprendidos entre -2 y 5, ambos incluidos. _____

– Todos los números menores que 3 _____

– Comprendidos entre -1 y 2, incluyendo el -1 y no el 2. _____

– Todos los números mayores o iguales que -4 _____

Capacidad: Comunica y representa ideas matemáticas (1 ptos)

9. Sabiendo que $|a| < b$ es equivalente que: $-b < a < b$.

¿Cuál es el intervalo que contiene los valores reales de “x” sabiendo que $|2x + 3| < 15$?

- a)]-18, 12[
- b)]-15, 15[
- c)]-3; 3,6[
- d)]-9, 6[

Índice de masa corporal
(IMC)

Una buena forma de determinar si el peso de una persona es saludable para su estatura es calcular su índice de masa corporal (IMC). Para calcularlo se divide el peso de la persona (en kg) entre el cuadrado de su estatura (en m).

IMC	Categoría
Menos de 18,6	Delgado
Desde 18,6 hasta 24,9	Normal
Más de 24,9 y menos de 30	Sobrepeso
Desde 30 hasta menos de 35	Obesidad Grado 1
Desde 35 hasta menos de 40	Obesidad Grado 2

Con esta información responde las preguntas 10, 11 y 12

Capacidad: Matematiza

10. Abel pesa 68,5 kg y tiene una estatura de 1,45 m. Según la tabla en qué categoría se ubica, tomando en cuenta el valor de su IMC. (1.5 pts)

- a) Normal
- b) Delgado
- c) Obesidad Grado 1
- d) Obesidad Grado 2

Capacidad: Comunica y representa ideas matemáticas (1 pts)

11. Escribe en el paréntesis la letra que relacione el intervalo con la categoría correspondiente.

- a) ()
- b) ()
- c) ()
- d) ()

Capacidad: Razona y argumenta generando ideas matemáticas (2 pts)

12. Explica por qué una persona con un peso de 50 kg y una talla de 1,70 está en riesgo

Intervalos

Sean los siguientes intervalos:

Responde las preguntas 13 y 14

Capacidad: Elabora y usa estrategias (1.5 ptos)

13. ¿Cuál es el intervalo que se obtiene de $A \cap B \cup C$?

- a) $[1, -[$
- b) $]1, -[$
- c) $] - , -[$
- d) $] -2, -[$

Capacidad: Elabora y usa estrategias (1.5 ptos)

14. ¿Qué intervalo resulta de operar $(A - B) \cap C$?

- a) ϕ
- b) $[0, 1[$
- c) $]1, -[$
- d) $] -2, 0]$

Capacidad: Comunica y representa ideas matemáticas (1 ptos)

15. Escribe un intervalo que consideres razonable para cada una de las siguientes situaciones.

a) Temperatura en grados centígrados en la playa, durante un día de verano: _____

b) Tiempo en minutos de una persona al ducharse: _____

c) Velocidad en km/h, que deben correr los vehículos frente a una escuela: _____

d) Masa en kg de un niño peruano recién nacido: _____
