

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POST GRADO**



**MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL
DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE
MATEMÁTICA, EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO
GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA INDUSTRIAL HERMILIO
VALDIZÁN, HUÁNUCO 2016**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN

MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA SUPERIOR

TESISTA: JUDITH ESTHER GAVIDIA MEDRANO

**HUÁNUCO – PERÚ
2 016**

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POST GRADO**



**MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL
DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE
MATEMÁTICA, EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO
GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA INDUSTRIAL HERMILIO
VALDIZÁN, HUÁNUCO 2016**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN

MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA SUPERIOR

TESISTA: JUDITH ESTHER GAVIDIA MEDRANO

**HUÁNUCO – PERÚ
2 016**

DEDICATORIA

A todas las personas que tienen la oportunidad de invertir su tiempo en la lectura del presente trabajo, dedicando parte de sus vidas a la búsqueda de la verdad y de las estrategias más adecuadas para desarrollar las competencias del área de matemática en estudiantes de educación secundaria.

A Geroncio y Delma, mis padres que me incentivaron a la honestidad y responsabilidad; a mis hermanos y hermanas que compartieron, comparten y compartirán mis circunstancias.

A: Miguel Florencio, mi esposo; Jhermith Marjhory y Anjhely Judith, mis hijas; y Rolan Edwards. Por compartir cada instante de mi vida personal, familiar y profesional, por su apoyo y comprensión permanente de todos ellos.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Arnulfo Ortega Mallqui, mi maestro y asesor; por su orientación, apoyo y exigencia en la formulación, ejecución y estructuración de la presente tesis.

Al haber emprendido la presente investigación he recibido el apoyo e influencia de mi familia, asesor, amistades, colegas de estudios; estudiantes, colegas y autoridades de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de Huánuco; y de mis maestros. Que siempre contribuyeron para mirar el futuro con preocupación constante, con criticidad y creatividad la búsqueda permanente de la verdad para generar una cultura de responsabilidad, gestión adecuada del tiempo con un desempeño profesional al servicio de los estudiantes e institucional.

Gracias a todos, que con sus críticas, sus halagos y comprensiones me apoyaron y apoyarán en mis circunstancias de superación.

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue determinar la influencia del método de resolución de problemas en el desarrollo de competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016. Se desarrolló una investigación explicativa de diseño cuasi experimental correlacional causal; se trabajó con un grupo de control y un grupo experimental. En la cual, con los estudiantes de educación secundaria del cuarto grado sección B de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, como el grupo experimental; se desarrolló la aplicación del método de resolución de problemas en las sesiones de aprendizaje desde el mes de abril a julio de 2016. Y se tomó como el grupo de control a los estudiantes del cuarto grado de secundaria sección A, donde se desarrollaron las sesiones de aprendizaje según lo programado. Los resultados del Postest, respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática tanto del grupo experimental como del grupo de control (Cuadro N° 15). En el grupo experimental el 71% de estudiantes se ubicaron en la escala de **logro previsto** con notas de 14 a 17 y el 3,2% alcanzaron el nivel de **logro destacado** con notas de 18 a 20. En el grupo de control el 71%% de estudiantes se ubican en las escalas **en inicio** y **en proceso** con notas entre 0 y 13, sólo el 25,8% alcanzó el nivel de logro previsto con notas de 14 a 17. Dichos resultados muestran que existen diferencias significativas en los logros obtenidos en ambos grupos respecto al desarrollo de las cuatro

VII

competencias Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de: Cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; y gestión de datos e incertidumbre del área de matemática en los estudiantes mediante las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas. En conclusión, en la prueba de hipótesis numeral 4.2, inciso “g”; El valor de $Z = 4,35$ se ubica a la derecha de $Z = 1,96$ que es la zona de rechazo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es decir se demuestra que la aplicación del método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de Huánuco, 2016.

Palabras claves: Resolución de problemas, desarrollo de competencias matemáticas y capacidades en el área de matemática.

SUMMARY

The purpose of the present investigation was to determine the influence of the problem resolution method in the development of competences in the area of mathematics in the students of the fourth grade of secondary education of the Industrial Educational Institution Hermilio Valdizan-Huanuco, 2016. An explanatory investigation of quasi- experimental correlational causal design was developed; we worked with a control group and an experimental group. In which, with the students of secondary education of the fourth degree section B of the Industrial Educational Institution Hermilio Valdizan-Huanuco, like the experimental group; the application of the problem resolution method was developed in the learning sessions from April to July 2016. And it was taken as the control group to the fourth grade students of section A, where the learning sessions were developed as scheduled. The results of the Posttest, regarding the development of competences in the mathematics area of both the experimental group and the control group (Table 15). In the experimental group the 71% of students were on the expected achievement scale with scores of 14 to 17 and 3.2% they achieved the outstanding achievement level with grades 18-20. In the control group the 71% of students were on the scales in the beginning and in the process with scores between 0 and 13, only 25.8% reached the expected achievement level with grades 14 to 17. These results show that there are significant differences in the achievements in both groups regarding the development of the four competences act and think mathematically in situations of: quantity; regularity, equivalence and change; shape, movement and location; and data management and uncertainty in the area of mathematics in students through the capabilities of mathematical situations, communicates and represents mathematical ideas, develops and

uses strategies, and reasons and argues generating mathematical ideas. In conclusion, in the test of hypothesis numeral 4.2, section "g"; The value of $Z = 4.35$ is located to the right of $Z = 1.96$ which is the rejection zone, therefore the null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted. That is to say it is demonstrated that the application of the problem resolution method has a positive influence on the development of competences in the area of mathematics in the students of the fourth grade of secondary education of the Industrial Educational Institution Hermilio Valdizan of Huanuco, 2016.

Keywords: Problem resolution, Development of mathematical competences and capacities in the area of mathematics.

INTRODUCCIÓN

Las recientes evaluaciones nacionales e internacionales, reflejan una realidad educativa alarmante, tanto en el área de matemática como en el de lectura. La Unidad de Medición de la Calidad Educativa del MINEDU, nos indica que la evaluación censal del año 2014 ECE- 2014, muestra que un 38,7% de estudiantes de segundo grado están en inicio ,el 35,3 % se encuentra en proceso y un 25,9 % están en el nivel satisfactorio, lo cual es un alarmante indicador pues casi la mitad de los estudiantes peruanos no han alcanzado el nivel de logro esperado, y no responden ni las preguntas más sencillas, tal como muestra los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) a nivel nacional y en las áreas de Comunicación y Matemática de los años 2013-2014¹

Entre algunos problemas que presenta la educación en nuestro país, es la enseñanza - aprendizaje de la matemática. La mayoría de los docentes en el nivel secundario enseñan la matemática de una forma rutinaria, expositiva y tediosa; no se aplica métodos, técnicas y estrategias de aprendizaje innovadoras e incluso aún se sigue aplicando un modelo tradicional de enseñanza. En muchos de los docentes existe despreocupación por la capacitación, actualización e innovación en sus formas de enseñar; todo esto repercute en un bajo nivel de aprendizaje de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática.

Ante los planteamientos anteriores, se requiere dar respuesta a ¿cuál es el rol que debemos cumplir los docentes?, ¿De qué manera la concepción que

¹Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2014 (ECE 2014)

tenemos de la matemática, y la praxis de su enseñanza y aprendizaje, se ajustan a la perspectiva de una educación matemática coherente y pertinente?.

La presente investigación propone la aplicación del Método de Resolución de Problemas que consta en estrategias que permiten desarrollar capacidades fundamentales como: Matematiza situaciones, Comunica y representa ideas matemáticas, Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas. Para involucrar a los estudiantes en la solución de problemas según el método se tendrá en cuenta cuatro pasos: 1. Entender el problema. 2. Configurar un plan 3. Ejecutar el plan 4. Mirar hacia atrás.

En esa perspectiva, la presente investigación se ha estructurado en 05 capítulos. En el primer capítulo se trata sobre el problema de investigación, su descripción y formulación, los objetivos, las hipótesis, las variables y su operacionalización, justificación, viabilidad y limitaciones. En el segundo capítulo se presenta el marco teórico que contiene los antecedentes, definición de términos básicos, bases teóricas y epistémicas. En el tercer capítulo se trata sobre el marco metodológico que contiene tipo y diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos, validez y confiabilidad de los instrumentos. En el cuarto capítulo sobre resultados, trata sobre el trabajo de campo, presentación, análisis e interpretación de resultados, y la prueba de hipótesis. En el quinto capítulo sobre discusión de resultados. Finalmente se presenta las conclusiones, sugerencias, la bibliografía y los anexos.

Finalizo la presente, expresando mi sincera gratitud a todas aquellas personas que con su valiosa y desinteresada colaboración contribuyeron a la realización y estructuración del presente trabajo de investigación.

LA AUTORA

ÍNDICE

Dedicatoria	Pág. IV
Agradecimiento	V
Resumen	VI
Summary	VIII
Introducción	X
Índice	XII

CAPÍTULO I

I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Descripción del problema	1
1.2. Formulación del problema	6
1.2.1. Problema general	6
1.2.2. Problemas específicos	6
1.3. Objetivos	7
1.3.1. Objetivo general	7
1.3.2. Objetivos específicos	7
1.4. Hipótesis	8
1.4.1 Hipótesis general	8
1.4.2 Hipótesis específicos	8
1.5. Variables	9
1.5.1 Variable independiente	9
1.5.2 Variable dependiente	9
1.5.3 Operacionalización de variables	10
1.6. Justificación e importancia	13
1.7. Viabilidad	14
1.8. Limitaciones	14

CAPÍTULO II

II. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Antecedentes	15
2.2. Bases teóricas	21
2.3. Definiciones conceptuales	44
2.4. Bases epistémicas	46

CAPÍTULO III

III. MARCO METODOLÓGICO	53
3.1. Tipo de investigación	53
3.2. Diseño y esquema de la investigación	53
3.3. Población y muestra	54
3.4. Instrumento para la recolección de datos	55
3.5. Técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos	58

CAPÍTULO IV

IV. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	60
4.1. Categorización cualitativa y cuantitativa de evaluación del aprendizaje	60
4.2. Matriz general de resultados del pre test de los grupos de control y experimental	61
4.3. Matriz general de resultados del pos test de los grupos de control y experimental	62
4.4. Consolidado de resultados del pre test respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática	63
4.5. Consolidado de resultados del pos test respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática	73
4.6. Análisis e interpretación de los estadígrafos: entre el grupo de control y grupo experimental	83
4.7. Prueba de hipótesis	84

CAPÍTULO V

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	88
5.1. Contrastación teórica y práctica de los resultados	88
5.2. Contrastación de la hipótesis general	94
5.3. Aporte científico de la investigación	95
CONCLUSIONES	99
SUGERENCIAS	101
BIBLIOGRAFÍA	102

ANEXOS	104
• ANEXO N° 01: Matriz de consistencia	105
• ANEXO N° 02: Aprender haciendo N° 01	107
• ANEXO N° 03: Unidad didáctica 1	112
• ANEXO N° 04: Unidad didáctica 2	116
• ANEXO N° 05: Sesiones de aprendizaje	119
• ANEXO N° 06: Módulos de interaprendizaje	136
• ANEXO N° 07: Fichas de validación	151

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Uno de los problemas que presenta la educación en nuestro país, es la enseñanza - aprendizaje de la matemática. La mayoría de los docentes en el nivel secundario enseñan la matemática de una forma rutinaria, expositiva y tediosa; no se aplica métodos, técnicas y estrategias de aprendizaje e incluso aún se sigue aplicando un modelo tradicional de enseñanza, en muchos de los docentes existe despreocupación por la capacitación, actualización e innovación en sus formas de enseñar; todo esto repercute en un bajo nivel de aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática.

Como consecuencia de una educación pasiva y centrada en la memoria, muchos alumnos presentan incluso dificultad para razonar de manera eficaz y en muchos casos, presentan dificultades para resolver problemas.

Las recientes evaluaciones nacionales e internacionales, reflejan una realidad educativa alarmante, tanto en el área de matemática como en el de lectura. La Unidad de Medición de la Calidad Educativa del MINEDU, nos indica que la evaluación censal del año 2014 ECE- 2014, muestra que un 38,7% de estudiantes de segundo grado están en inicio ,el 35,3 % se encuentra en proceso y un 25,9 % están en el nivel satisfactorio, lo cual es un alarmante indicador pues casi la mitad de los estudiantes peruanos no han alcanzado el nivel de logro esperado, y no responden ni las preguntas más sencillas, tal como muestra los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) a nivel nacional y en las áreas de Comunicación y Matemática de los años 2013-2014²

GRÁFICO 1

Resultados nacionales y por estrato										
		ECE 2013			ECE 2014			Diferencias		
		En Inicio	En Proceso	Satisfactorio	En Inicio	En Proceso	Satisfactorio	En Inicio	En Proceso	Satisfactorio
		%	%	%	%	%	%			
Nacional		15,8	51,3	33,0	12,5	44,0	43,5	-3,3*	-7,3*	10,5*
Sexo	Hombres	16,8	52,3	30,9	13,5	45,1	41,4	-3,3*	-7,2*	10,5*
	Mujeres	14,6	50,2	35,1	11,5	42,9	45,6	-3,1*	-7,3*	10,5*
Gestión	Estatal	20,0	52,5	27,6	15,7	46,2	38,1	-4,3*	-6,3*	10,5*
	No estatal	4,5	48,2	47,3	4,3	38,3	57,4	-0,2	-9,9*	10,1*
Área de ubicación	Urbano	9,6	51,9	38,5	7,5	42,8	49,7	-2,1*	-9,1*	11,2*
	Rural	40,7	48,9	10,4	34,3	49,0	16,7	-6,4*	0,1	6,3*
Característica	Polidocente	10,7	52,1	37,1	8,2	43,4	48,4	-2,5*	-8,7*	11,2*
	Multigrado	38,4	47,5	14,0	33,4	46,9	19,7	-5,0*	-0,7	5,7*

* Diferencia significativa al 5%

² Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2014 (ECE 2014)

Mostramos resultados de nuestra Región Huánuco a comparación con otros departamentos en el área de Comprensión Lectora y Matemática.

GRÁFICO 2

Región**	ECE 2013			ECE 2014			Diferencia en el Nivel Satisfactorio
	En Inicio	En Proceso	Satisfactorio	En Inicio	En Proceso	Satisfactorio	
	%	%	%	%	%	%	
Amazonas	45,9	30,4	23,8	33,6	31,3	35,1	11,3*
Ancash	61,5	27,6	10,9	46,7	35,4	17,8	6,9*
Apurímac	66,4	24,2	9,5	46,2	33,0	20,8	11,3*
Arequipa	39,0	39,6	21,5	27,4	39,7	32,9	11,4*
Ayacucho	61,3	28,6	10,1	39,0	35,4	25,6	15,5*
Cajamarca	56,3	30,2	13,5	42,6	34,0	23,4	9,9*
Callao	44,6	36,5	18,9	31,2	36,9	31,9	13,0*
Cusco	57,1	28,3	14,5	41,2	34,2	24,5	10,0*
Huancavelica	59,2	31,1	9,7	40,0	39,0	21,0	11,3*

*Diferencia significativa al 5% en el Nivel Satisfactorio

** Los resultados regionales presentados corresponden a los resultados de las DRE

FUENTE: Resultados ECE 2014

Elaborado: Judith Esther GAVIDIA MEDRANO

GRÁFICO 3

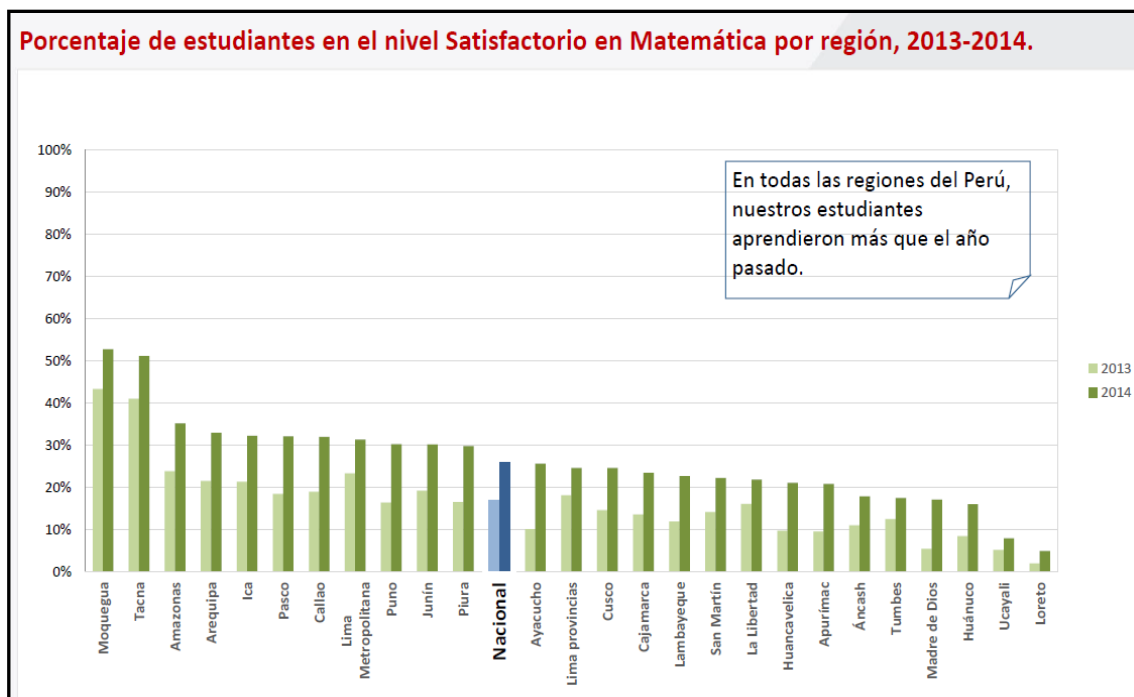
Región**	ECE 2013			ECE 2014			Diferencia en el Nivel Satisfactorio
	En Inicio	En Proceso	Satisfactorio	En Inicio	En Proceso	Satisfactorio	
	%	%	%	%	%	%	
Huánuco	64,6	27,0	8,4	52,4	31,7	16,0	7,6*
Ica	38,7	40,0	21,3	28,7	39,1	32,2	10,9*
Junín	46,6	34,2	19,2	34,5	35,4	30,1	10,9*
La Libertad	52,2	31,8	16,0	43,7	34,5	21,8	5,8*
Lambayeque	52,2	36,0	11,8	37,6	39,7	22,7	10,9*
Lima Metropolitana	40,2	36,6	23,3	31,6	37,1	31,3	8,0*
Lima	45,2	36,7	18,1	37,2	38,2	24,6	6,5*
Loreto	88,3	9,8	1,9	76,6	18,6	4,8	2,9*
Madre de Dios	70,5	24,2	5,4	47,7	35,3	17,1	11,7*

GRAFICO 4

Región**	ECE 2013			ECE 2014			Diferencia en el Nivel Satisfactorio
	En Inicio	En Proceso	Satisfactorio	En Inicio	En Proceso	Satisfactorio	
	%	%	%	%	%	%	
Moquegua	16,5	40,2	43,3	13,2	34,1	52,7	9,4*
Pasco	46,6	35,0	18,4	30,7	37,3	32,0	13,6*
Piura	49,8	33,8	16,5	30,5	39,8	29,7	13,2*
Puno	49,3	34,4	16,3	31,1	38,7	30,2	13,9*
San Martín	56,5	29,4	14,0	44,1	33,8	22,1	8,1*
Tacna	19,9	39,2	40,9	13,9	35,0	51,0	10,1*
Tumbes	54,4	33,2	12,4	42,4	40,2	17,4	5,0*
Ucayali	71,6	23,3	5,1	68,7	23,5	7,8	2,7*

A continuación el orden de ubicación de acuerdo a los logros obtenidos:³

GRÁFICO 5



³ Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2014 (ECE 2014)

Estas carencias en el sistema educativo peruano se ven correlacionadas y aún más agravadas con los resultados de la prueba del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés). El objetivo de esta prueba, es evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación secundaria han adquirido algunos de los conocimientos y habilidades necesarios, para la participación plena en la sociedad del saber. Perú obtuvo un puntaje de 368 puntos, lo que lo coloca en el puesto 66 de 66 países evaluados, el último dentro de los países latinoamericanos (PISA, 2014).

Frente a esta problemática, surge el interés de revisar la práctica pedagógica desde una perspectiva especializada y diseñar una metodología que contribuya a contrarrestar estas falencias en el aprendizaje de las matemáticas, dando un especial énfasis en la resolución de problemas en los estudiantes.

Otros aspecto a considerar es en nuestros maestros imparten solo aprendizajes de conocimientos, dictan las clases de manera directa sin utilizar estrategias creativas, no deja que el estudiante descubra el aprendizaje, por eso muchas veces las actividades no son significativas, el estudiante se olvida fácilmente, no le sirve en la solución de sus problemas o no están preparado a enfrentar desafíos en solucionar problemas para la vida.

Por todas estas razones indicadas propongo la aplicación del Método de resolución de problemas en el desarrollo de capacidades en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán, Huánuco 2016.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

¿De qué manera el método de resolución de problemas influye en el desarrollo de competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán, Huánuco 2016?

1.2.2. Problemas Específicos

P1: ¿De qué manera el método de resolución de problemas influye en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016?

P2: ¿De qué manera el método de resolución de problemas influye en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio. En el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016?

P3: ¿De qué manera el método de resolución de problemas influye en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016?

P4: ¿De qué manera el método de resolución de problemas influye en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Determinar la influencia del método de resolución de problemas en el desarrollo de competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016.

1.3.2. Objetivos Específicos

O1: Evaluar las competencias en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016; antes de la aplicación del método de resolución de problemas, tanto en el grupo de control como en el grupo experimental.

O2: Diseñar y desarrollar las unidades didácticas, módulos y sesiones de aprendizaje para la aplicación del método de la resolución de problemas en el desarrollo de competencias en el área de matemática, e los estudiantes del cuarto grado de

educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016.

O3: Evaluar las competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016; después de la aplicación del método de resolución de problemas, tanto en el grupo de control como en el grupo experimental.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis General

El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016.

1.4.2. Hipótesis Específicas

H1: El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016.

H2: El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa

matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016.

H3: El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016.

H4: El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016.

1.5. VARIABLES

1.5.1. Variable Independiente: Método de resolución de problemas.

1.5.2. Variable Dependiente: Desarrollo de competencias en el área de matemática.

1.5.3. Operacionalización de Variables

1.5.3.1. DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES-PROCESOS	INDICADORES-ACTIVIDADES	CONTENIDOS	INSTRUMENTOS
MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	El método de resolución de problemas, consiste en promover formas de enseñanza-aprendizaje que den respuesta a situaciones Problemáticas cercanas a la vida real. Para eso recurre a tareas y actividades matemáticas de progresiva dificultad, que plantean demandas cognitivas crecientes a los estudiantes, con pertinencia a sus diferencias socio culturales. El enfoque pone énfasis en un saber actuar pertinente ante una situación problemática, presentada en un contexto particular preciso, que moviliza una serie de recursos o saberes, a través de actividades que satisfagan determinados criterios de calidad. Ministerio de Educación(2013,p.10)-Fascículo General 2: Rutas de aprendizaje	Según George Polya (2000, p. 28), en cómo plantear y resolver problemas considera cuatro fases de trabajo: Primero, comprender el problema, es decir entender con claridad lo que se pide. Segundo, trazar un plan, es decir captar las relaciones que existen entre los diversos elementos, identificando la incógnita y su relación con los otros datos a fin de encontrar la idea de la solución. Tercero, poner en ejecución el plan. Cuarto, volver atrás, consiste en una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla.	1. PLANIFICACIÓN	Elaboración de la unidad didáctica.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas (aproximación, redondeo) • Números trascendentales • Población y muestra • Medidas de tendencia central • Gráficas estadísticas • Sistemas de ecuaciones - Miembros, términos, incógnita y solución. • Inecuaciones. - términos, incógnita y conjunto solución. • Progresión geométrica. - Término. - Razón. - Suma de términos. • Poliedros - Volumen y área de prisma. • Cuerpos geométricos de revolución. - Volumen de cilindro. - Volumen de tronco de cono. - Volumen de esfera. 	UNIDAD DIDÁCTICA MÓDULOS DE INTERAPRENDIZAJE SESIONES DE APRENDIZAJE GUÍAS DE PRÁCTICA
				Diseño y formulación de Módulos de interaprendizaje		
				Contextualización de las sesiones de aprendizaje con las cuatro fases de la resolución de problemas como estrategia didáctica		
				Selección de materiales didácticos		
				Construcción y validación de los instrumentos de evaluación		
			2. EJECUCIÓN	Desarrollo de las sesiones de aprendizaje	Comprender el problema. Trazar un plan.	
				Uso de los materiales didácticos	Ejecutar el plan. Mirar atrás	
			3. EVALUACIÓN	De inicio	PRE TEST Y POS TEST, con los contenidos a ser desarrollados	
				De salida		

Elaborado por: La investigadora

1.5.3.2. DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES		ITEMS	ESCALA VALORACION
				CAPACIDADES	INDICADORES		
DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA	En el marco del Diseño Curricular Nacional (DCN) de la Educación Básica Regular (EBR), los estudiantes desarrollan competencias y capacidades, las cuales se definen como la facultad de toda persona para actuar conscientemente sobre una realidad, sea para resolver un problema o cumplir un objetivo, haciendo uso flexible y creativo de los conocimientos, las habilidades, las destrezas, la información o las herramientas que tenga disponibles y considere pertinentes a la situación. Minedu 2014 - Rutas de aprendizaje (2015, p. 17).	En el área de matemática, el aprendizaje se desarrolla en base a las cuatro competencias: <i>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; y Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.</i> Y cada una de las competencias se desarrollan en función a las cuatro capacidades que son: Matematiza	1. Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza situaciones	1. Contrasta modelos al vincularlo a situaciones que expresan relaciones entre magnitudes.	1 al 04 (04 PREGUNTAS) Según preguntas y contenidos	0= Si no responde y no desarrolla 1 = Si responde y desarrolla correctamente
				Comunica y representa ideas matemáticas	2. Lee, escribe y compara números racionales en notación científica utilizando potencias de 10 con exponentes enteros (positivos y negativos).		
				Elabora y usa estrategias	3. Emplea estrategias heurísticas al resolver problemas con notación científica reconociendo cuando son valores exactos y aproximados.		
				Razona y argumenta generando ideas matemáticas	4. Plantea conjeturas basado en la experimentación para reconocer números irracionales en la recta numérica.		
			2. Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Matematiza situaciones	5. Organiza datos a partir de fuentes de información en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales.	5 al 10 (06 PREGUNTAS) Según preguntas y contenidos	
				Comunica y representa ideas matemáticas	6. Expresa el conjunto solución de una inecuación lineal de forma gráfica y simbólica vinculando la relación entre ellos.		
				Elabora y usa estrategias	7. Halla el valor de un término de una progresión geométrica con recursos gráficos y otros. 8. Calcula la suma de "n" términos de una progresión geométrica.		
				Razona y argumenta generando ideas matemáticas	9. Propone conjeturas basadas en establecer generalizaciones sobre los procedimientos matemáticos a aplicar en la solución de problemas de inecuaciones lineales con una variable. 10. Propone conjeturas basados en casos particulares para generalizar la suma de una progresión geométrica.		
			3. Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización	Matematiza situaciones	11. Relaciona elementos y propiedades geométricas de fuentes de información, basados en poliedros, prismas.	11 al 15 (05 PREGUNTAS) Según preguntas y contenidos	
				Comunica y representa ideas matemáticas	12. Expresa las propiedades y relaciones de los cuerpos de revolución. 13. Expresa enunciados generales que describen las propiedades de los poliedros.		
				Elabora y usa estrategias	14. Selecciona y combina estrategias para resolver problemas de área y volumen de poliedros.		
				Razona y argumenta generando ideas matemáticas	15. Justifica objetos tridimensionales generados por las relaciones en objetos de dos dimensiones.		
			4. Actúa y	Matematiza	16. Organiza datos en variables cualitativas y datos	16 al 20 (05	

		situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas. Los cuales se desarrollan en base a los campos temáticos. Minedu 2014 - Rutas de aprendizaje (2015, p. 21).	piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	situaciones	provenientes de variadas fuentes de información; y determina una muestra representativa en un modelo basado en gráficos estadísticos.	PREGUNTAS) Según preguntas y contenidos	
				Comunica y representa ideas matemáticas	17. Redacta preguntas cerradas respecto de la variable estadística de estudio para los ítems de la encuesta.		
				Elabora y usa estrategias	18. Determina la muestra representativa de un conjunto de datos, usando criterios aleatorios y pertinentes a la población. 19. Reconoce la pertinencia de un gráfico para representar variables cuantitativas discretas o continuas.		
				Razona y argumenta generando ideas matemáticas	20. Argumenta procedimientos para hallar la medida de localización de un conjunto de datos.		

1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El desarrollo de habilidades matemáticas es de vital importancia para el desarrollo cognitivo y social del ser humano. Por ello, es necesario que desde el aula se brinden situaciones significativas para la adquisición de estas, sobretodo en edades tempranas, cuando sus estructuras cerebrales presentan mayor plasticidad.

La presente investigación propone el Método de Resolución de Problemas que consta en estrategias que permiten desarrollar capacidades fundamentales como: Matematiza situaciones, Comunica y representa ideas matemáticas, Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas. Para involucrar a los estudiantes en la solución de problemas según el método se tendrá en cuenta cuatro pasos: 1. Entender el problema. 2. Configurar un plan 3. Ejecutar el plan 4. Mirar hacia atrás.

La presente investigación corresponde a la demandante realidad educativa nacional que evidencia bajo rendimiento de las habilidades matemáticas, según últimas evaluaciones realizadas a nivel nacional por la Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC) a cargo del Ministerio de Educación; evidenciando carencias en la resolución de problemas como base para el desenvolvimiento en la vida social y el mundo laboral. Esto se debería a múltiples factores: como la carencia de lenguaje matemático, falta de capacidad para establecer relaciones lógicas con los conceptos básicos, la falta de interacción con el mundo que los rodea, deficiencias en la tarea de inclusión de clase, pero sobretodo la aplicación de estos conocimientos en su vida cotidiana.

1.7. VIABILIDAD

La presente investigación ha sido posible y viable su ejecución por lo que mi persona trabaja en la institución educativa, en la cual se realizó el estudio con la muestra de trabajo que fueron los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria donde la asignatura de matemática está a mi cargo. Además he contado con el apoyo de la plana directiva de la institución.

1.8. LIMITACIONES

En cuanto a las limitaciones que se tuvo para poder desarrollar el presente trabajo de investigación, se puede mencionar los siguientes:

- a) **Recursos humanos:** Existen pocos profesionales en el medio, con el tiempo disponible para brindar asesoramiento e información sobre el método de resolución de problemas. Del mismo modo limitan las horas de clase en 04 horas semanales.
- b) **Antecedentes:** en la búsqueda de información bibliográfica no se ha encontrado trabajos anteriores que hayan sido desarrollados en relación directa con nuestra investigación; del mismo modo existe poca bibliografía acerca del método de resolución de problemas en el área de Matemática.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. A Nivel Internacional

a) Andrade (2010), realizó la investigación: *El aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia didáctica para la enseñanza de la asignatura de inteligencia artificial, de sexto nivel* de la escuela de sistemas de la Pontificia Universidad Católica sede Santo Domingo-Ecuador 2010 y llega a la siguiente conclusión:

El campo de la educación hoy por hoy es un campo al cual se le debería dar mayor énfasis, considerando que es aquí donde se forman a las personas para toda su vida. Por tanto es un campo donde cada día las personas especializadas en esta área, deben estar buscando nuevas estrategias de aprendizaje. Es así que en esta investigación se ha utilizado el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica para la

enseñanza de la Inteligencia Artificial, el ABP es una estrategia que está dando buenos resultados en el proceso de aprendizajes de los estudiantes de cualquier nivel de estudio

b) Martínez, (2014), en su investigación: *Aprendizaje basado en problemas aplicado a un curso de matemáticas de 2do. de telesecundaria, en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla – México 2014*, llegó a las siguientes conclusiones.

- ✓ La resolución de problemas conduce a los alumnos hacia la construcción de conocimientos más significativos, los estudiantes presentan mayor interés en los conocimientos matemáticos cuando la información se presenta en un contexto familiar o cotidiano.
- ✓ En la resolución de problemas intervienen diversos aspectos del conocimiento, de la conducta y de contexto socio-cultural que determinan la actitud hacia las matemáticas y también las actitudes matemáticas; es esencial guiar al alumno para que descubra a través del trabajo su espíritu matemático y desarrolle sus habilidades y estrategias; si en la resolución de problemas logramos que el estudiante aplique como hábito las técnicas de introspección y retrospección, lograríamos formar en él actitudes positivas hacia la matemática como ser reflexivo, crítico, tener flexibilidad de pensamiento, apertura mental, objetividad, etc. sería capaz de analizar con detalle su problema y trabajar de manera autónoma. En la resolución de problemas es primordial que el alumno desarrolle habilidades y

estrategias que le permitan fortalecer su proceso de aprendizaje logrando mejorarlo, esto se vería reflejado en su vida productiva y en la sociedad.

- ✓ Para propiciar aprendizajes significativos también es importante generar cambios en la enseñanza, el profesor debe dejar a un lado la enseñanza de sólo algoritmos y aritmética que limitan las capacidades y la mente de los estudiantes, debe proponer problemas más profundos a los que se les pueda seguir sacando posibles escenarios de solución, es importante propiciar ambientes de aprendizaje para que el alumno se encuentre motivado y participe de manera consiente en su aprendizaje.
- ✓ El docente debe ser un guía y modelo en la resolución de problemas, ayudando a que el estudiante tome conciencia del proceso poniendo especial atención a los procesos de control y evaluación, tan importante es el resultado de los problemas como el proceso para llegar a él. Los docentes deben propiciar en el alumno el paso de los mecanismos de uso implícito a los de descripción explícita propiciando la reflexión y la meta reflexión, el hábito de la meta reflexión nos ayuda a revelar las capacidades y límites de nuestra mente, estas técnicas nos permiten detectar nuestros progresos hacia el objetivo de crear hábitos eficientes

2.1.2. A Nivel Nacional

- a) Paredes, (2012), realizó la investigación: *Método problémico*

para desarrollar competencias matemáticas en las alumnas del primero de secundaria de una institución educativa del Callao – 2012, en la escuela de Postgrado de la Universidad San Ignacio de Loyola. La investigación llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ El uso del método problémico desarrolla la competencia matemática en las alumnas del primer año de educación secundaria de una institución educativa del distrito de Bellavista de la Región Callao después de la aplicación del programa método problémico para desarrollar competencias matemáticas a un nivel de significancia de $p < 0.05$.
 - ✓ El uso del método problémico desarrolla la capacidad de razonamiento y demostración en las estudiantes del grupo experimental después de la aplicación del programa a un nivel de significancia de $p < 0.05$.
 - ✓ El uso del método problémico desarrolla la capacidad de comunicación matemática en las estudiantes del grupo experimental después de la aplicación del programa a un nivel de significancia de $p < 0.05$.
 - ✓ El uso del método problémico desarrolla la capacidad de resolución de problemas en las estudiantes del grupo experimental después de la aplicación del programa a un nivel de significancia de $p < 0.05$.
- b) Figueroa, (2013), realizó la investigación: *Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas, en la Pontificia*

Universidad Católica del Perú, escuela de graduados, llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ La creación de problemas cuya solución se obtenga resolviendo un sistema de ecuaciones lineales dado, es una actividad que contribuye a estimular la habilidad de resolver problemas que involucren sistemas de ecuaciones. A pesar de no ser usual, la actividad es asumida con entusiasmo por los estudiantes.
- ✓ En el marco de los sistemas de ecuaciones lineales, el GeoGebra puede usarse no sólo para visualizar las ecuaciones y para resolver los sistemas, sino para resolver problemas, contextualizados o no; en particular, problemas relacionados con la variación de los parámetros de las ecuaciones del sistema.

2.1.3. A Nivel Local

A nivel local, no se encontraron trabajos de investigación relacionados al Aprendizaje Basado en Problemas, solamente algunos parecidos

- a) Bernardo, (2014), realizó la tesis: *Los juegos numéricos y las habilidades del pensamiento lógico matemático en los alumnos del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa "Manuel Scorza", Chuquis - 2013* y llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ La aplicación de los juegos numéricos influye positivamente en el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático de los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Manuel Scorza” Chuquis, advirtiéndose una diferencia marcada de 6,1 puntos.
- ✓ La aplicación de los juegos numéricos influye positivamente en el desarrollo de la comunicación matemática de los alumnos del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Manuel Scorza” Chuquis , advirtiéndose una diferencia marcada de 1,3 puntos.
- ✓ La aplicación de los juegos numéricos influye positivamente en el razonamiento y demostración de los alumnos del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Manuel Scorza” Chuquis, advirtiéndose una diferencia marcada de 2,3 puntos.
- ✓ La aplicación de los juegos numéricos influye positivamente en el desarrollo de resolución de problemas de los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Manuel Scorza” Chuquis periodo 2013, los mismos que corresponden al grupo experimental.
- ✓ Los estudiantes del segundo grado “A” de educación secundaria de la Institución Educativa “Manuel Scorza” Chuquis de la provincia de Dos de Mayo, perteneciente al grupo experimental en el postest obtuvieron una media de 13,2 puntos, mientras los estudiantes del segundo grado “B” , perteneciente al grupo control, obtuvieron 9 puntos lo cual

demuestra una diferencia marcada de 4,2 puntos, favorables al grupo experimental, evidenciándose así la afectividad de los juegos numéricos en la enseñanza de las matemáticas.

b) Vara, (2011), realizó la tesis: *El aprendizaje cooperativo y logros de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del ciclo avanzado del centro de educación básica alternativa Leoncio Prado Gutiérrez. Huánuco 2011*, llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ Se pudo determinar que los logros de aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del grupo control y experimental se encontraban en condiciones similares en pre prueba, es decir en ambos grupos la mayoría de los resultados se concentran en inicio en un 94.4 % y 88.9% respectivamente.
- ✓ El educador debe jugar un rol activo en el aprendizaje y comprender la finalidad que los estudiantes aprenden mejor en talleres, grupos y laboratorios, ya que esto ayuda a los que tienen menos facilidad para resolver problemas.

2.2. BASES TEÓRICAS

A. Método de resolución de problemas.

a.1. **Definición conceptual.** Según el Fascículo General 2: Rutas de aprendizaje, “El método de resolución de problemas, consiste en promover formas de enseñanza-aprendizaje que den respuesta a situaciones problemáticas cercanas a la vida real. Para eso recurre a tareas y actividades matemáticas de progresiva dificultad, que plantean demandas cognitivas

crecientes a los estudiantes, con pertinencia a sus diferencias socio culturales. El enfoque pone énfasis en un saber actuar pertinente ante una situación problemática, presentada en un contexto particular preciso, que moviliza una serie de recursos o saberes, a través de actividades que satisfagan determinados criterios de calidad”. Ministerio de Educación (2013, p. 10).

a.2. **Definición Operacional.** Según George Polya (2000, p. 28), en cómo plantear y resolver problemas considera cuatro fases de trabajo: Primero, comprender el problema, es decir entender con claridad lo que se pide. Segundo, trazar un plan, es decir captar las relaciones que existen entre los diversos elementos, identificando la incógnita y su relación con los otros datos a fin de encontrar la idea de la solución. Tercero, poner en ejecución el plan. Cuarto, volver atrás, consiste en una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla.

a.3. **Resolución de problemas**

1. De acuerdo con Schoenfeld (1989), es importante que en el proceso de aprender matemáticas el estudiante se desenvuelva en un medio similar al de los matemáticos cuando trabajan con las ideas matemáticas. Se presume que este medio es propicio para que el estudiante desarrolle estrategias y habilidades propias del quehacer matemático. Es decir, aprender matemáticas significa que el estudiante identifique, seleccione y use estrategias comúnmente usadas por los matemáticos al resolver problemas. Por

ejemplo, es importante que el estudiante discuta sus ideas con sus compañeros, que presente conjeturas acerca del comportamiento de ciertas ideas matemáticas, que utilice ejemplos y contraejemplos para convencerse a sí mismo y a otros de los resultados, y que plantee sus propios problemas. Santos (2007, p. 47).

2. Lester (1993) afirma que una práctica común en la instrucción matemática es que los maestros muestren a los estudiantes solamente los movimientos correctos al resolver un problema. Por ejemplo, siempre seleccionan el método adecuado, trabajan correctamente las operaciones y obtienen una solución correcta, los estudiantes piensan que resolver problemas es un acto de seleccionar una serie de “trucos” que solo son accesibles a unos cuantos. Santos (2007, pp. 47-48).
3. Romberg (1992) afirma que un punto de vista dinámico de las matemáticas tiene consecuencias importantes en su aprendizaje. Por ejemplo, la enseñanza de las matemáticas incluye aceptar que los estudiantes pueden crear o desarrollar sus propios conocimientos matemáticos. Así, el National Research Council (consejo Nacional de Investigación, NRC, 1989) afirma que existen evidencias que establecen que los estudiantes aprenden matemáticas sólo cuando construyen activamente sus conceptos ellos mismos. Para que entiendan lo que aprenden, deben apropiarse de habilidades asociadas a verbos como *examinar*, *representar*,

transformar, resolver, aplicar, probar, y comunicar. Esto generalmente sucede cuando los estudiantes trabajan en grupos, participan en discusiones, realizan representaciones y, en algunos casos, se encargan del desarrollo de su propio aprendizaje. En resumen, un punto de vista dinámico de las matemáticas conlleva a un ambiente de aprendizaje que tienda:

- Hacia la aceptación de un salón de clases como una comunidad matemática.
- Hacia el uso de la lógica y la evidencia matemática como un medio de verificación, contrapuesto a ver al maestro como la única autoridad para dar las respuestas correctas.
- Hacia el desarrollo del razonamiento matemático; es decir, no ubicar a las matemáticas como un conjunto de fórmulas y reglas para memorizar.
- Hacia la resolución de problemas y no sólo dar énfasis a la actividad de encontrar respuestas mecánicamente.
- Hacia la conexión y aplicación de las matemáticas; es decir, no concebirlas como un cuerpo aislado de concepto y procedimientos (NCTM, 1990). Santos (2007, p. 48).

4. Según Polya (2000, p. 19) para resolver un problema se necesita:

1º) **Comprender el problema.** Mediante la respuesta a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?

- ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Redundante? ¿Contradictoria?

2º) **Concebir un plan.** En base a las siguientes interrogantes:

- ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el 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 con el 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 un 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?

3°) **Ejecución del plan.** consiste en resolver el planteamiento del problema, donde:

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

4°) **Examinar** o verificar la solución obtenida (**visión retrospectiva**).

Aun los buenos alumnos, una vez que han obtenido la solución y expuesto claramente el razonamiento, tienden a cerrar sus cuadernos y a

dedicarse a otra cosa. Al proceder así, omiten una fase importante y muy instructiva del trabajo.

Reconsiderando la solución, reexaminando el resultado y el camino que los condujo a ella, podrían consolidar sus conocimientos y desarrollar sus aptitudes para resolver problemas. Un buen profesor debe comprender y hacer comprender a sus alumnos que ningún problema puede considerarse completamente terminado. Siempre queda algo por hacer; mediante un estudio cuidadoso y una cierta concentración, se puede mejorar cualquier solución, y en todo caso, siempre podremos mejorar nuestra comprensión de la solución.

Y se consolida mediante las respuestas a las interrogantes:

- ¿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?

5. Según la Guía para el desarrollo de la capacidad de solución de problemas, MINEDU (2006, pp. 62-63): La solución de problemas ha sido una de las formas a través de la cual se ha enseñado la matemática. El área de Matemática sigue con ese propósito por lo cual no se enseñan las nociones, sino más bien, se orienta para que los estudiantes piensen en la solución de alguna situación problemática.

Los algoritmos y heurísticos son los más empleados en el área. En algunos casos de solución de problemas es recomendable el empleo de ciertos principios heurísticos como:

- Medir y probar sistemáticamente.
- El principio de movilidad.
- La inducción completa.
- La consideración de casos especiales y casos límite.
- La analogía.
- La generalización.
- La reducción a problemas ya resueltos.

El estudiante participa activamente para lograr los aprendizajes esperados en un plan organizado y dirigido por el maestro.

Para solucionar el problema se puede seguir el siguiente procedimiento:

- Presentar el problema mediante una ilustración, un contenido o formulando preguntas.
- Organizar individualmente una demostración hecha.
- Formular hipótesis (proposiciones).
- Verificar hipótesis (búsqueda de demostraciones).
- Formular conclusiones a partir de la observación de objetos, comparación de operaciones o de relaciones.
- Descomponer un problema complejo en varias subareas.

5.1. Solución de problemas

Uno de los propósitos de la educación es desarrollar las habilidades del pensamiento, por ello se piensa en el potencial de aprendizaje relacionado con el enseñar a pensar o aprender a aprender. En esta dinámica, una de las capacidades que debe potenciarse es la de solución de problemas.

En la solución de problemas intervienen los procesos del pensamiento requeridos para analizar, evaluar y resolver diversas situaciones, las cuales pueden ser sencillas o muy complicadas. La situación se torna problemática cuando exige del individuo acciones o respuestas que este no puede proporcionar en forma inmediata porque no dispone de la información o de los métodos específicos para llegar a la solución.

Cuando los estudiantes resuelven diversas situaciones problemáticas, ponen en juego sus capacidades y los conocimientos de los que disponen, pero cuando la situación ofrece dificultades y los conocimientos se tornan insuficientes para solucionarlos en la búsqueda de soluciones, se irán generando nuevos conocimientos y desarrollando las capacidades, enriqueciéndose aquellas que ya se poseen, por ello, la solución de problemas no sigue necesariamente un único método preestablecido. Cada problema propone al sujeto nuevos retos, ya que las

soluciones conocidas muchas veces suelen no funcionar en la realidad.

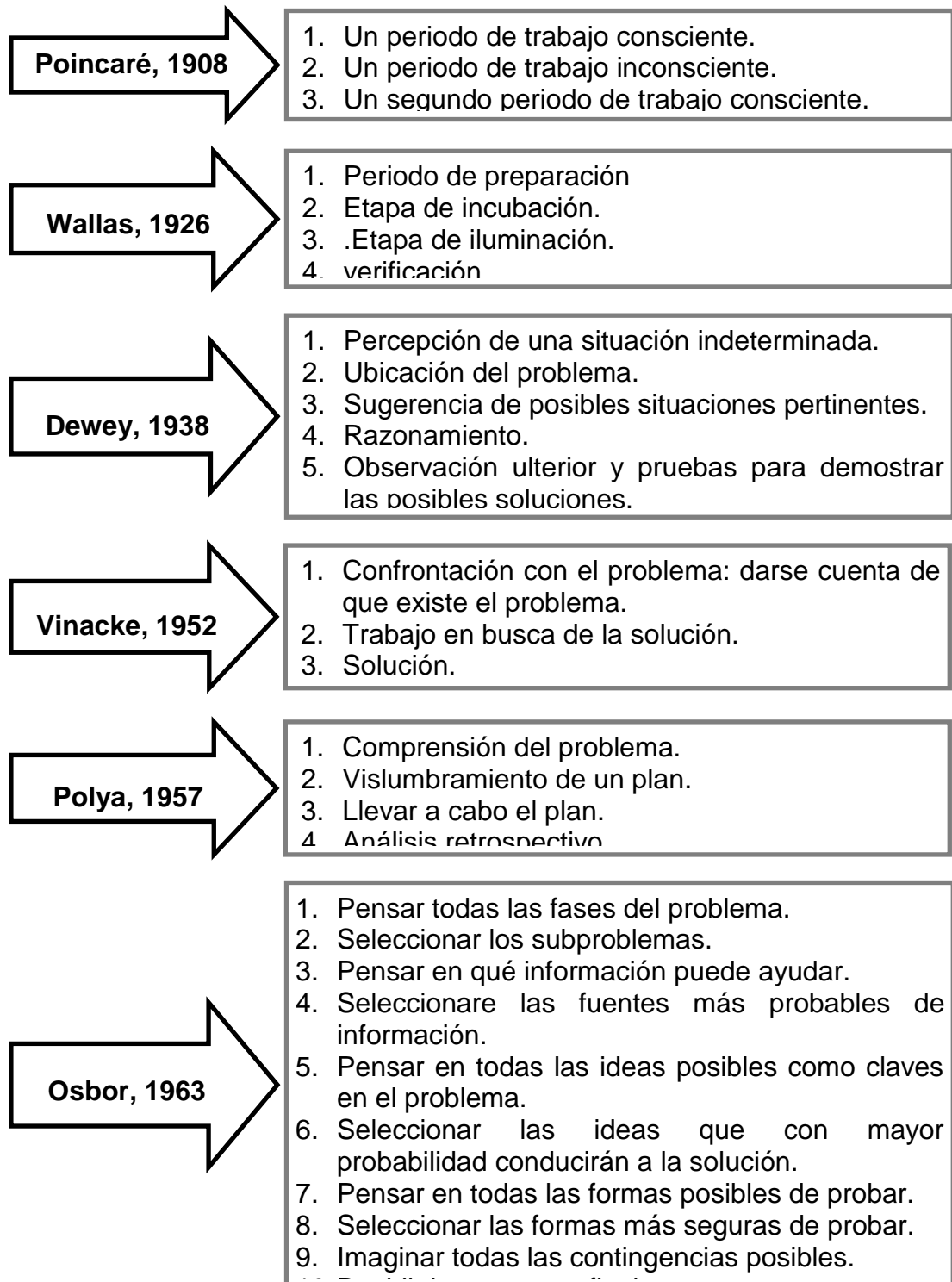
La capacidad de solución de problemas tiene como propósito resolver una dificultad, para ello relaciona, interpreta, transfiere, establece, relaciones causa-efecto y su propósito será encontrar una solución, llegar a una conclusión o hacer una generalización.

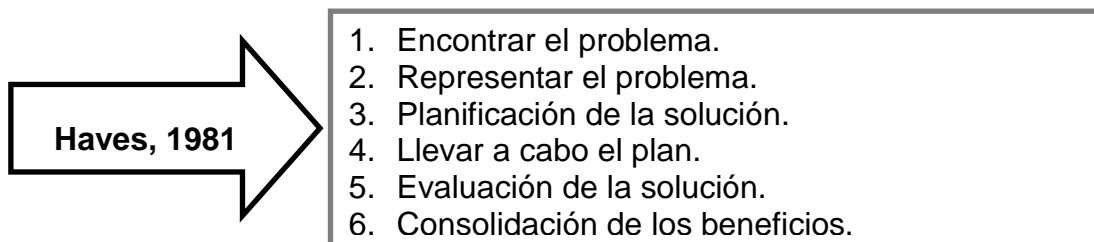
Entre las capacidades específicas tenemos las siguientes:

- *Relacionar*, es la capacidad de asociar unos elementos con otros.
- *Interpretar*, capacidad a través de la cual le da sentido a la información que recibe, valiéndose de lo explícito y lo implícito.
- *Transferir*, capacidad que se emplea para extender o trasladar lo conocido a lo desconocido, creando nuevos resultados. Esta capacidad de transferencia es necesaria en los problemas de analogías, metáforas, idiomas, inducción lógica, pensamiento hipotético y generalización de la información.
- *Establecer relaciones causa-efecto*, permite establecer relaciones, interpretar y predecir posibles soluciones, también implica establecer inferencias, juicios y la evaluación de los mismos.

5.2. Etapas del proceso de solución de problemas

Existen diversas propuestas sobre las etapas que siguen en la solución de problemas, algunas de ellas son consideradas en el siguiente esquema.





6. Principales planteamientos para la solución de problemas, MINEDU (2006, pp. 11-13):

Jean Piaget

Jean Piaget fue quien desarrolló una teoría del desarrollo cognitivo del niño. Para Piaget, la inteligencia se desarrolla en base a estructuras, las cuales tienen un sistema que presenta leyes o propiedades de totalidad; su desarrollo se inicia a partir de un estado inicial en una marcha hacia el equilibrio cuya última forma es el estado adulto; el desarrollo psíquico será el resultado del pasaje de un estadio de menor equilibrio a otros cada vez más complejos y equilibrados; es decir, en base a las nociones de estructura, génesis o estado inicial y equilibrio, Piaget ha elaborado una teoría de la inteligencia como proceso interno, vinculado al desarrollo de la afectividad, la sociabilidad, el juego y los valores morales.

Piaget sostiene que el conocimiento es producto de la acción que la persona ejerce sobre el medio y este sobre él; para que la construcción de conocimientos se dé, se genera un proceso de asimilación, incorporación, organización, organización y equilibrio. Desde esta perspectiva, el aprendizaje surge de la solución de problemas que permiten el desarrollo de los procesos intelectuales.

Jerome Bruner

Enfatiza el contenido de la enseñanza y del aprendizaje, privilegiando los conceptos y las estructuras básicas de las ciencias por ofrecer mejores condiciones para potenciar la capacidad intelectual del estudiante. Indica que la formación de conceptos en los estudiantes se da de manera significativa cuando se enfrenta a una situación problemática que requiere que evoquen y conecten, con base en lo que ya saben, los elementos de pensamiento necesarios para dar una solución. Bruner alude a la formulación de la hipótesis, mediante reglas que pueden ser formuladas como enunciados condicionales y que, al ser aceptada, origina la generalización. Esto significa establecer relaciones entre características, reorganizar y aplicar al nuevo fenómeno. Insiste en que los estudiantes pueden comprender cualquier contenido científico siempre que se promueva los modos de investigar de cada ciencia, en aprendizaje por descubrimiento.

David Ausubel

Para Ausubel el factor principal del aprendizaje es la estructura cognitiva que posee el sujeto. Postula cuatro tipos de aprendizaje: por recepción significativa, recepción memorística, por descubrimiento memorístico y por descubrimiento significativo. El aprendizaje por descubrimiento significativo se lleva a cabo cuando el estudiante llega a la solución de un problema u otros

resultados por sí solo y relaciona esta solución con sus conocimientos previos.

Ausubel critica la propuesta de Bruner, propone que el aprendizaje no sea por descubrimiento “pasivo”, sino “significativo”, como consecuencia de la experiencia previa del estudiante. Además, pone énfasis en que el aprendizaje debe estar disponible para la transferencia a situaciones nuevas.

Lev Vygotsky

Lev Vygotsky sostiene que las funciones psicológicas superiores son el resultado de la influencia del entorno, del desarrollo cultural: de la interacción con el medio. El objetivo es el desarrollo del espíritu colectivo, el conocimiento científico-técnico y el fundamento de la práctica para la formación científica de los estudiantes. Se otorga especial importancia a los escenarios sociales, se promueve el trabajo en equipo para la solución de problemas que solos no podrían resolver. Esta práctica también potencia el análisis crítico, la colaboración, además de la resolución de problemas.

Al respecto Vygotsky sostenía que cada persona tiene el dominio de una Zona de Desarrollo Real el cual es posible evaluar (mediante el desempeño personal) y una Zona de Desarrollo Potencial. La diferencia entre esos dos niveles fue denominada Zona de Desarrollo Próximo y la definía como la distancia entre la Zona de Desarrollo Real; determinado por la capacidad de resolver problemas de manera independiente, y la Zona de Desarrollo Potencial, determinada por la capacidad

de resolver problemas bajo la orientación de un guía, el profesor o con la colaboración de sus compañeros más capacitados.

Es importante la relación entre la experiencia del estudiante y la materia, el papel de la Zona de Desarrollo Próximo en el aprendizaje, el papel del docente, el clima de trabajo en el aula, las relaciones entre los compañeros, las estrategias para lograr el aprendizaje significativo y la construcción del concepto; en resumen, las condiciones facilitan el aprendizaje significativo en un contexto sociocultural.

Es necesario señalar que en esta propuesta se otorga especial importancia a la observación e interpretación, tampoco se debe descuidar la relación que existe entre la experiencia previa de los estudiantes y el área curricular, el ambiente adecuado para el aprendizaje, las estrategias de aprendizaje, la Zona de Desarrollo Próximo, la construcción de conceptos y el rol del docente como agente mediador. Se utiliza la metodología de la investigación interpretativa, ésta sugiere iniciar la búsqueda de información dentro de un contexto, partiendo de preguntas surgidas de una situación problemática. La observación participativa, no participativa, y la entrevista formal son los recursos principales que se usan.

Es recomendable que se identifique la Zona de Desarrollo Próximo. Para ello se requiere confrontar al estudiante con el aspecto o motivo del aprendizaje a través de procedimientos como cuestionamientos directos y solución de problemas. El

docente debe estar atento a las intervenciones de los estudiantes y a la forma en que van abordando la situación, sus reacciones, a sus dudas, a los aportes que brinda y a las diversas reacciones; en actitud de escucha permanente, promoviendo y estimulando la participación activa de cada estudiante durante todo el proceso. En razón de esta actitud docente, será posible que se identifique oportunamente las dificultades de los estudiantes para que se pueda brindar la ayuda pertinente o para realizar los cambios que sean necesarios.

a.4. **Procesos de aplicación del método de resolución de problemas:**

b.1. **Planificación.** En la planificación se desarrollaron las siguientes actividades:

- Elaboración de la unidad didáctica.
- Diseño y formulación de Módulos de interaprendizaje.
- Contextualización de las sesiones de aprendizaje con las cuatro fases de la resolución de problemas como estrategia didáctica.
- Selección de materiales didácticos.
- Construcción y validación de los instrumentos de evaluación.

b.2. **Ejecución.** Consistió en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, con el uso de los materiales didácticos como cuadernillos de trabajo diseñados teniendo en cuenta las fases del método de resolución de problemas, que según George Polya (2000, p. 28), en cómo plantear y resolver problemas son cuatro fases de trabajo:

- Primero, comprender el problema, es decir entender con claridad lo que se pide.
- Segundo, trazar un plan, es decir captar las relaciones que existen entre los diversos elementos, identificando la incógnita y su relación con los otros datos a fin de encontrar la idea de la solución.
- Tercero, poner en ejecución el plan.
- Cuarto, volver atrás, consiste en una vez encontrada la solución, revisarla, discutirla y verificarla o comprobarla.

b.3. Evaluación. Consiste en la elaboración de las pruebas de Pre Test, que será aplicada al inicio y antes de desarrollar el método de resolución de problemas; y el de Postest, que serán aplicadas al final del desarrollo del método de resolución de problemas.

B. Desarrollo de capacidades en el área de matemática

b.1. Definición conceptual. En el marco del Diseño Curricular Nacional (DCN) de la Educación Básica Regular (EBR), los estudiantes desarrollan competencias y capacidades, las cuales se definen como la facultad de toda persona para actuar conscientemente sobre una realidad, sea para resolver un problema o cumplir un objetivo, haciendo uso flexible y creativo de los conocimientos, las habilidades, las destrezas, la información o las herramientas que tenga disponibles y considere pertinentes a la situación. Minedu 2015 - Rutas de aprendizaje (2015, p. 17)

b.2. Definición Operacional. En el área de matemática, el aprendizaje se desarrolla en base a las 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; y Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre. Y cada una de las competencias se desarrollan en función a las cuatro capacidades que son: Matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas. Los cuales se desarrollan en base a los campos temáticos. Minedu 2015 - Rutas de aprendizaje (2015, p. 21).

b.3. Competencias en el área de matemática: Nuestros adolescentes necesitan enfrentarse a retos que demanda la sociedad, con la finalidad de que se encuentren preparados para superarlos, tanto en la actualidad como en el futuro. En este contexto, la educación y las actividades de aprendizaje deben orientarse a que los estudiantes sepan actuar con pertinencia y eficacia en su rol de ciudadanos, lo cual involucra el desarrollo pleno de un conjunto de competencias, capacidades y conocimientos que faciliten la comprensión, construcción y aplicación de una matemática para la vida y el trabajo.

Los estudiantes a lo largo de la Educación Básica Regular desarrollan competencias y capacidades, las cuales se definen como la facultad de toda persona para actuar conscientemente sobre una realidad, sea para resolver un problema o cumplir un objetivo, haciendo uso flexible y creativo

de los conocimientos, las habilidades, las destrezas, la información o las herramientas que tenga disponibles y considere pertinentes a la situación (Minedu 2014). Tomando como base esta concepción es que se promueve el desarrollo de aprendizajes en matemática explicitados en cuatro competencias. Estas, a su vez, se describen como el desarrollo de formas de actuar y de pensar matemáticamente en diversas situaciones. Según Freudenthal (citado por Bressan 2004), el actuar matemáticamente consistiría en mostrar predilección por:

- Usar el lenguaje matemático para comunicar sus ideas o argumentar sus conclusiones; es decir, para describir elementos concretos, referidos a contextos específicos de la matemática, hasta el uso de variables convencionales y lenguaje funcional.
- Cambiar de perspectiva o punto de vista y reconocer cuándo una variación en este aspecto es incorrecta dentro de una situación o un problema dado.
- Captar cuál es el nivel de precisión adecuado para la resolución de un problema dado.
- Identificar estructuras matemáticas dentro de un contexto (si es que las hay) y abstenerse de usar la matemática cuando esta no es aplicable.

- Tratar la propia actividad como materia prima para la reflexión, con miras a alcanzar un nivel más alto de pensamiento.

De otro lado, pensar matemáticamente se define como el conjunto de actividades mentales u operaciones intelectuales que llevan al estudiante a entender y dotar de significado a lo que le rodea, resolver un problema usando conceptos matemáticos, tomar una decisión o llegar a una conclusión, en los que están involucrados procesos como la abstracción, justificación, visualización, estimación, entre otros (Cantoral 2005).

Las competencias propuestas en la Educación Básica Regular se organizan sobre la base de cuatro situaciones. La definición de estas cuatro situaciones se sostiene en la idea de que la matemática se ha desarrollado como un medio para describir, comprender e interpretar los fenómenos naturales y sociales que han motivado el desarrollo de determinados procedimientos y conceptos matemáticos propios de cada situación (OECD 2012). En este sentido, la mayoría de países han adoptado una organización curricular basada en estos fenómenos, en la que subyacen numerosas clases de problemas, con procedimientos y conceptos matemáticos propios de cada situación. Por ejemplo, fenómenos como la incertidumbre, que pueden descubrirse en muchas situaciones habituales, necesitan ser abordados con estrategias y

herramientas matemáticas relacionadas con la probabilidad. Asimismo, fenómenos o situaciones de equivalencias o cambios necesitan ser abordados desde el álgebra; las situaciones de cantidades se analizan y modelan desde la aritmética o los números; las de formas, desde la geometría.

Por las razones descritas, las competencias se formulan como actuar y pensar matemáticamente a través de situaciones de cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; gestión de datos e incertidumbre.

b.4. Capacidades en el área de matemática:

CAPACIDAD 1. Matematiza situaciones

Es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo a la situación que le dio origen.

Por ello, esta capacidad implica:

- Reconocer características, datos, condiciones y variables de la situación que permitan construir un sistema de características matemáticas conocido como un modelo matemático, de tal forma que reproduzca o imite el comportamiento de la realidad.
- Usar el modelo obtenido estableciendo conexiones con nuevas situaciones en las que puede ser aplicable; ello permite reconocer el significado y la funcionalidad del modelo en situaciones similares a las estudiadas.

- Contrastar, valorar y verificar la validez del modelo desarrollado o seleccionado, en relación a una nueva situación o al problema original, reconociendo sus alcances y limitaciones.

La matematización destaca la relación entre las situaciones reales y la matemática, resaltando la relevancia del modelo matemático, el cual se define como un sistema que representa y reproduce las características de una situación del entorno. Este sistema está formado por elementos que se relacionan y de operaciones que describen cómo interactúan dichos elementos; haciendo más fácil la manipulación o tratamiento de la situación (Lesh y Doerr 2010).

CAPACIDAD 2. Comunica y representa ideas matemáticas

Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC, y transitando de una representación a otra. La comunicación es la forma de expresar y representar información con contenido matemático, así como la manera en que se interpreta (Niss 2002). Las ideas matemáticas adquieren significado cuando se usan diferentes representaciones y se es capaz de transitar de una

representación a otra, de tal forma que se comprende la idea matemática y la función que cumple en diferentes situaciones.

CAPACIDAD 3. Elabora y usa estrategias

Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas, incluidos los matemáticos. Esto implica ser capaz de elaborar un plan de solución, monitorear su ejecución, pudiendo incluso reformular el plan en el mismo proceso con la finalidad de llegar a la meta. Asimismo, revisar todo el proceso de resolución, reconociendo si las estrategias y herramientas fueron usadas de manera apropiada y óptima.

Las estrategias se definen como actividades conscientes e intencionales, que guían el proceso de resolución de problemas; estas pueden combinar la selección y ejecución de procedimientos matemáticos, estrategias heurísticas, de manera pertinente y adecuada al problema planteado. Esta capacidad implica:

- Elaborar y diseñar un plan de solución.
- Seleccionar y aplicar procedimientos y estrategias de diverso tipo (heurísticas, de cálculo mental o escrito).
- Valorar las estrategias, procedimientos y los recursos que fueron empleados; es decir, reflexionar sobre su pertinencia y si le es útil.

CAPACIDAD 4. Razona y argumenta generando ideas matemáticas

Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento (deductivo, inductivo y abductivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos. Esto implica partir de la exploración de situaciones vinculadas a la matemática para establecer relaciones entre ideas, establecer conclusiones a partir de inferencias y deducciones que permitan generar nuevas conexiones e ideas matemáticas. Esta capacidad implica que el estudiante:

- Explique sus argumentos al plantear supuestos, conjeturas e hipótesis.
- Observe los fenómenos y establezca diferentes relaciones matemáticas.
- Elabore conclusiones a partir de sus experiencias.
- Defienda sus argumentos y refute otros en base a sus conclusiones.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- a) Problema:** El término problema, se vincula no solamente a situaciones específicas rutinarias o no rutinarias donde el estudiante intenta encontrar la solución o soluciones, sino también incluye tener que aprender algún concepto matemático. E decir, tanto al resolver un problema o al aprender un contenido, el estudiante tiene que discutir ideas alrededor del entendimiento de la situación o

problema, usar representaciones, estrategias cognitivas y metacognitivas; utilizando contraejemplos ya sea para avanzar, resolver o entender esa situación o problema. Santos (2007, p. 11).

b) Resolución de problemas: Se relaciona no sólo con el uso y desarrollo de habilidades para que el estudiante tenga acceso a diversos recursos y los utilice, sino además con estrategias que le permitan trabajar eficientemente con tales recursos en diversas situaciones. En la caracterización de la resolución de problemas interesa presentar un panorama general que relaciona directamente al quehacer matemático con el aprendizaje de las matemáticas. Santos (2007, p. 12).

c) Aprendizaje de las matemáticas: Según Santos (2007, p.12), una caracterización de lo que significa aprender matemáticas ayuda a ubicar el potencial de la propuesta en el salón de clases. Aprender a pensar matemáticamente significa:

a. Desarrollar un punto de vista que valore el proceso de matematización y abstracción con tendencia a aplicarlos.

b. Desarrollar una competencia con las herramientas de trabajo y usarlas en la meta de entender y construir estructuras.

d) Competencia matemática: La competencia matemática es un saber actuar en un contexto particular, que nos permite resolver situaciones problemáticas reales o de contexto matemático. Un actuar pertinente a las características de la situación y a la finalidad de nuestra acción, que selecciona y moviliza una diversidad de saberes propios o de recursos del entorno. MINEDU (2013, p.19).

e) Capacidades matemáticas: Las capacidades matemáticas de manera integrada y única existen en cada persona y se desarrollan en el aula, la escuela, la comunidad, en la medida que dispongamos de oportunidades y medios para hacerlo. Se despliegan a partir de las experiencias y expectativas de nuestros estudiantes, en situaciones problemáticas reales. MINEDU (2013, p.22).

2.4. BASES EPISTÉMICAS

(OTP matemática, 2010. pp. 6-9). En nuestra sociedad actual la matemática se presenta en diversas situaciones: en la familia, la escuela, el trabajo, el ocio, entre otros.

Es decir, en nuestra vida diaria estamos siempre relacionados con aspectos sociales, culturales y de la naturaleza, existiendo en esta relación aspectos matemáticos que involucran un entendimiento y un desenvolvimiento adecuados que nos permiten entender el mundo que nos rodea. Por ejemplo, podemos cuantificar el número de integrantes de la familia, hacer un presupuesto familiar, desplazarnos de la casa a la escuela, estimar el tiempo empleado para cuando nos transportamos, esperar la cosecha del año considerando el tiempo y los fenómenos de la naturaleza, hacer los balances contables de negocios en una microempresa, así como practicar juegos en los que podríamos hacer cálculos probabilísticos.

Por otro lado, la matemática es un sistema comunicativo-representativo en el que está escrito el desarrollo de las demás ciencias; gracias a ello ha habido un desarrollo dinámico y combinado de la ciencia-tecnología, que ha cambiado la vida del ciudadano moderno. En

las últimas décadas, la matematización ha alcanzado diversas disciplinas científicas (economía, química, ciencias sociales, entre otras). Por ejemplo, en medicina se realizan estudios epidemiológicos de tipo estadístico, también es necesario cuantificar el estado de un paciente (temperatura, pulsaciones, etcétera) y seguir su evolución, mediante tablas y gráficos, comparándola con los valores promedios en un sujeto sano.

Todo ciudadano está dotado para la matemática de forma natural, presentándose en la educación de manera formal e informal. Su desarrollo es fruto de la vida misma de la persona relacionada con diversos aspectos. Decimos que la persona redescubre y construye sus conocimientos científicos con la ayuda de la matemática, en el sentido de que las disciplinas científicas usan como lenguaje y representación de lo factual los códigos, procesos y conceptos de un cuerpo de conocimiento matemático.

El Diseño Curricular Nacional plantea el desarrollo del pensamiento matemático como parte de todo un pensamiento que busca ser integral y crítico, por lo que la formación del ciudadano moderno, en el área, se orienta hacia el desarrollo y aplicación de estrategias en la resolución de problemas en un mundo cultural, social, científico e intelectual.

Es por ello que los futuros ciudadanos tendrán seguridad al resolver situaciones problemáticas, mostrando actitudes como la honestidad y transparencia al comunicar procesos de solución y resultados; perseverancia para lograrlos; rigurosidad para representar relaciones y plantear argumentos; iniciativa, capacidad de trabajo en

equipo, curiosidad por los nuevos avances, capacidad para afrontar diferentes problemas y dificultades.

El conocimiento matemático hasta la actualidad es consecuencia de experiencias numerosas y variadas en relación con la evolución cultural, histórica y científica, de modo que se puede apreciar, asimismo el rol en el desarrollo de nuestra sociedad actual y explorar qué relaciones existen entre la matemática y las disciplinas científicas. Debe concebirse como parte del proceso, mediante el cual la persona en formación es iniciada en su herencia cultural, de modo que cada generación transmite a las siguientes sus pautas culturales básicas.

Por ello, se debe resaltar el rol que cumple la institución educativa en la valorización de un legado de conocimientos desarrollados en un contexto regional y local, permitiendo a partir de ello un conocimiento que en momentos va a hacer contraste con lo vivido (ejemplo: sistemas de medidas usadas en la región y sistemas de medidas de los que hace uso las ciencias), expresar sus aplicaciones o utilidades en un contexto (ejemplo: qué rol cumple el sistema numérico en las actividades de la región), propiciar el acercamiento a razonamientos y argumentos matemáticos de un grupo cultural (ejemplo: un estudiante quechua de Quispicanchis y un estudiante machiguenga del Bajo Urubamba tienen un razonar diferente en la sucesión de tamaños).

Por lo expuesto, el enfoque del área se orienta a reconocer:

- La perspectiva intercultural del área.
- El desarrollo del pensamiento matemático, valorando a su vez el papel formativo y social.

El área se orienta en una perspectiva intercultural, a través de un proceso dinámico que permite construir relaciones más equilibradas basadas en el respeto y el diálogo entre actores de diversos universos sociales y culturales coexistentes, posibilitando en ellos reconocer y valorar las construcciones matemáticas y formas de pensamiento matemático, así como potenciar en el estudiante la racionalidad y los sentimientos que se expresan en la interacción con su comunidad.

El desarrollo del pensamiento matemático es la búsqueda crítica y reflexiva de conclusiones válidas orientadas a la resolución de problemas, que nos permite comprender las relaciones que se dan en el mundo circundante y posibilita cuantificar y formalizar para entenderlas mejor y poder comunicarlas. En consecuencia, esta forma de pensamiento se traduce en el uso y manejo de capacidades, como razonar, demostrar, argumentar, interpretar, identificar, relacionar, graficar, calcular, inferir, efectuar algoritmos y modelar, entre otros, conocimientos matemáticos, permitiendo el avance del pensamiento matemático, que es susceptible al aprendizaje.

Es importante dejar establecido que el pensamiento matemático se construye siguiendo rigurosamente las etapas determinadas para su desarrollo en forma histórica, existiendo una correspondencia biunívoca entre el pensamiento sensorial, que en matemática es de tipo intuitivo-concreto; el pensamiento racional, que es gráfico-representativo, y el pensamiento lógico, que es de naturaleza conceptual o simbólica.

Para aprender nociones abstractas o generalizaciones teóricas de la matemática, es necesario que en el cerebro humano se hayan configurado determinadas estructuras mentales que hagan posible su

asimilación, acomodación y conservación. Es indispensable, en consecuencia, que el mediador del aprendizaje sea consciente de que, para aprender una estructura matemática, el estudiante debe haber desarrollado una determinada estructura mental que haga posible ese aprendizaje. De lo contrario, será indispensable realizar las manipulaciones, clasificaciones, construcciones, análisis y agrupaciones necesarios con material objetivo-concreto o con representaciones gráficas para luego abordar las formalizaciones que caracterizan a la matemática. De nada sirve obviar estos procesos. Existe la ventaja, sin embargo, de que el cerebro humano no tiene una edad límite para crear sus estructuras mentales.

El valor formativo del área se sustenta en proporcionar, junto con el lenguaje, los pilares de la formación de los estudiantes. Desarrolla el pensar, ordena las ideas lógicamente y requiere de un desarrollo progresivo que permita apreciar el desarrollo alcanzado por cada estudiante, quien deberá adquirir modos de pensamiento adecuado, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de matemática.

Por lo tanto, fomenta actitudes de orden, flexibilidad, persistencia, decisión, sensibilidad frente a los problemas, aceptación de la responsabilidad por el proceso y el resultado, objetividad, capacidad crítica y creativa. Asimismo se forman actitudes de humildad a la aceptación del error, serenidad reflexiva hacia el averiguar las causas de un problema, constancia hacia la búsqueda del acierto.

Todos estos aspectos contribuyen a la confianza en sí mismo y afirmación de su personalidad.

El valor social del área aparece en todas las formas de expresión humana, permite codificar y obtener información del medio social, natural y cultural para efectuar una actuación posterior sobre dicho medio. El estudiante empieza a tener conciencia de los múltiples problemas que diariamente vive su familia, tales como cuestiones laborales, jornadas y valor del trabajo, sueldo, ingresos, gastos, compra-venta, declaración de renta, etcétera. Igualmente, da la oportunidad para insertarse adecuadamente en la formación y práctica de un futuro ámbito laboral y profesional.

Por ello el estudiante puede desenvolverse haciendo de la matemática:

➤ **Un instrumento intelectual**

La matemática no solo es la herramienta mediante la cual se han estructurado y llegado a desarrollar los conocimientos científicos, como la física, la química, las ciencias de la naturaleza y la tecnología, sino que también es aplicable a otras ciencias, como la economía y las ciencias sociales.

Las ciencias, en general, nacen de un conjunto de hechos observados. Estas observaciones son cualitativas en primera instancia, pasan seguidamente a ser medidas y proponen relaciones sistemáticas de condiciones por las que se obtienen conclusiones cuantitativas que dan origen a las leyes científicas.

➤ **Una práctica en la vida diaria**

La matemática tiene un uso tanto en la escuela como en las actividades de la vida cotidiana. En el trabajo y en momentos recreativos el estudiante debe llegar a conocer y dominar una serie

de conceptos y estrategias para comprender la realidad en la que está inmerso. Las capacidades que despliega el estudiante toman sentido cuando están incluidas en las actividades que involucran visualización espacial, representaciones cualitativas, cuantitativas y predictivas.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo aplicada – explicativa. Por lo que se explica los efectos producidos con la aplicación del método de resolución de problemas en el desarrollo de competencias en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria.

Según (Paragua; 2008, p. 115) y (Hernández; 2006, p. 108): Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos, fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos. La investigación explicativa pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian”

3.2. DISEÑO Y ESQUEMA DE INVESTIGACIÓN

Corresponde al diseño Cuasi-experimental, correlacional-causal, con pretest y posttest con un grupo experimental (G1) y un grupo de control (G2) y. Se centra en la descripción y análisis de las relaciones entre la aplicación del método de resolución de problemas y su influencia en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria. Con la aplicación de pre test y post test, cuyo esquema es el siguiente:

G1 : **O1.....x.....O2**
G2 : **O3 _ O4**

Donde:

G₁ : Grupo experimental (4to. B)

G₂ : Grupo de control (4to. A).

O₁ y O₂ : Resultados del Pre test y post test respectivamente del grupo experimental

X : Aplicación del método de resolución de problemas (Variable Independiente).

O₃ y O₄ : Resultados del Pre test y post test respectivamente del grupo de control.

_ : Ausencia del tratamiento.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

La población estuvo constituida por 162 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria.

CUADRO N° 1

POBLACIÓN DE ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA IEI HERMILIO VALDIZÁN, 2015-HCO

Secciones	Turno		cantidad
	Mañana	Tarde	
A	X		31
B	X		31
C	X		30
D		X	25
E		X	21
F		X	25
Total			163

Fuente: Nómina de Matrícula 2015-IEI Hermilio Valdizán-Hco.

3.3.2. Muestra

La muestra ha sido seleccionada teniendo en cuenta el muestreo no probabilístico intencional, constituido por 61 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria,

secciones A y B; ya que tienen las características similares los estudiantes que pertenecen a las secciones mencionadas.

CUADRO N° 02
MUESTRA DE ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA IEI HERMILIO
VALDIZÁN, 2015-HCO.

Secciones	Grupo		cantidad
	Control	Experimental	
A	X		31
B		X	31
Total			62

Fuente: Cuadro N° 1.

3.4. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Los instrumentos de recolección de datos que se han utilizado en la presente investigación son los siguientes:

- ❖ **UNIDAD DIDÁCTICA:** Es la programación de los contenidos, estrategias de enseñanza y aprendizaje, sesiones de aprendizaje con el cronograma correspondiente para ser desarrollados durante el primer bimestre, teniendo en cuenta los contenidos o campos temáticos por cada capacidad del área de matemática. Los cuales se detallan en las Unidades Didácticas 1 y 2 que se adjuntan en los Anexos 03 y 04.
- ❖ **PRETEST Y POSTEST:** Prueba escrita “Aprender haciendo N° 01” de 20 preguntas sobre los contenidos, indicadores y capacidades de las competencias del área de matemática que se aplicará al inicio y al final de la investigación tanto al grupo de control como al grupo experimental. Cuya calificación en cada una de las pruebas escritas es de cero (0) a un punto (1) por cada pregunta (Anexo 02).

❖ **MÓDULOS DE INTERAPRENDIZAJE Y SESIONES DE APRENDIZAJE:** Los Módulos de interaprendizaje son los cuadernillos impresos estructurados teniendo en cuenta las fase del método de resolución de problemas (Anexo 6), se utilizaron en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje con el grupo experimental; y las sesiones de aprendizaje según estructura sugerida por el Ministerio de Educación (Anexo 05), se utilizaron con el grupo de control. En ambos casos teniendo en cuenta los campos temáticos y aprendizajes esperados.

3.4.1. Validación y Confiabilidad del Pre y Postest:

a. **Validación del Pre y Postest.** Fueron validados mediante una Ficha de Validación del instrumento de investigación por los Expertos: Mg. Nancy Evelyn Herrera Milla, Dr. Enrique Suero Rojas y el Mg. Romer Juvenal Javier Quijano; cuyas opiniones y resultados (Anexo N° 07), en promedio concluyeron en la siguiente calificación cualitativa y cuantitativa:

EXPERTO	VALIDACIÓN	
	Cualitativa	Cuantitativa
Mg. Nancy Evelyn Herrera Milla	B	19
Dr. Enrique Suero Rojas	A	18
Mg. Romer Juvenal Javier Quijano	A	18
PROMEDIO		18,333...

Según el promedio de 18,333...; con las validaciones cualitativas y cuantitativas de la Ficha de Validación, dicho instrumento es VÁLIDO con la valoración de EXCELENTE. Por lo que los expertos opinan por su aplicación

b. **Confiabilidad del Pre y Postest.**- La confiabilidad del Pre y Pos Test se determinó mediante el “**Coficiente de Estabilidad (r)**, que se obtiene mediante la Correlación de Pearson” según Córdova (2013, p. 104). Cuya fórmula es:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Donde:

r : Coeficiente de confiabilidad.

x : Datos de la Primera aplicación.

y : Daros de la Segunda aplicación.

n : Número de personas evaluadas.

b.1. **Aplicación de la fórmula: En base al siguiente cuadro:**

SUJETO	x	y	x ²	y ²	x.y
1	11	10	121	100	110
2	13	13	169	169	169
3	12	11	144	121	132
4	14	12	196	144	168
5	14	13	196	169	182
6	14	13	196	169	182
7	9	8	81	64	72
8	15	14	225	196	210
9	9	8	81	64	72
10	14	15	196	225	210
11	15	16	225	256	240
12	11	10	121	100	110
13	14	12	196	144	168
14	12	11	144	121	132
15	10	12	100	144	120
16	12	11	144	121	132
17	15	14	225	196	210
18	15	16	225	256	240
19	13	12	169	144	156
20	12	15	144	225	180
Σ	254	246	3298	3128	3195

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$r = \frac{20 (3195) - 254 (246)}{\sqrt{[20 (3298) - (254)^2][20 (3128) - (246)^2]}}$$

$$r = 0,82$$

De acuerdo a la tabla de categorías, $r = 0,82$ indica que el instrumento presenta una **excelente confiabilidad**, esto quiere decir que el referido instrumento puede ser utilizado.

3.5. TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

❖ La consolidación, tabulación y sistematización

La consolidación tanto de los resultados de las pruebas del pre test y post test de los grupos experimental y de control, se efectuaron con la herramienta estadística Excel, en una matriz general, para luego tabular de acuerdo a la escala valorativa considerada, cuya sistematización se presentan mediante los cuadros y medidas estadísticas.

❖ Análisis e Interpretación de datos

Se calculó las medidas de tendencia central: media, mediana y moda de los datos agrupados de acuerdo a la escala valorativa; como también las medidas de dispersión las cuales han sido consideradas en el análisis e interpretación correspondientes.

❖ Para la presentación de datos

Cuadros estadísticos bidimensionales

Con la finalidad de presentar datos ordenados y así facilitar su lectura y análisis, se construyeron cuadros estadísticos de tipo bidimensional, donde se distingue las variables de investigación.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. CATEGORIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE: Los resultados se consolidaron teniendo en cuenta la escala cualitativa y cuantitativa considerada en el Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular del Ministerio de Educación como se detalla el siguiente cuadro:

CUADRO Nº 03

CATEGORIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

ESCALAS	NOTA
EN INICIO	[00 ; 10]
EN PROCESO	[11 ; 13]
LOGRO PREVISTO	[14 ; 17]
LOGRO DESTACADO	[18 ; 20]

Fuente : Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular– MINEDU (2009, p. 53)
Elaborado por: La investigadora

4.2. MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS DEL PRETEST DE LOS GRUPOS DE CONTROL Y EXPERIMENTAL

**CUADRO Nº 04
RESULTADOS DEL PRETEST DE LOS GRUPOS DE CONTROL Y EXPERIMENTAL**

Estudiante	GRUPO EXPERIMENTAL CUARTO GRADO "B"					GRUPO CONTROL CUARTO GRADO "A"				
	PRETEST					PRETEST				
	C1	C2	C3	C4	NOTA	C1	C2	C3	C4	NOTA
1	3	2	3	3	20	2	1	2	1	6
2	4	5	2	2	13	2	3	4	1	10
3	2	3	2	2	9	4	5	1	2	12
4	3	3	2	3	11	3	3	2	4	12
5	4	6	4	3	17	2	4	3	3	12
6	3	5	4	3	15	3	2	4	2	11
7	4	6	5	5	20	4	3	4	1	12
8	3	5	3	4	15	4	5	2	2	13
9	2	4	3	3	12	2	4	3	2	11
10	3	5	3	3	14	4	5	3	1	13
11	2	4	4	3	13	2	4	3	3	12
12	4	6	3	1	14	4	3	2	3	12
13	2	2	3	3	10	3	5	2	2	12
14	3	4	3	5	15	1	2	3	1	7
15	2	4	2	1	9	3	5	4	1	13
16	4	3	4	3	14	2	2	3	2	9
17	3	2	2	1	8	4	5	5	2	16
18	1	3	3	2	9	2	5	4	3	14
19	4	4	3	4	15	1	3	3	4	11
20	4	5	2	2	13	1	4	4	2	11
21	2	3	1	3	9	2	3	4	2	11
22	4	5	2	1	12	4	4	3	2	13
23	3	2	3	4	12	4	6	4	2	16
24	2	5	2	3	12	2	3	4	5	14
25	4	6	3	2	15	3	5	2	3	13
26	3	5	4	3	15	3	4	4	2	13
27	2	4	3	4	13	4	6	4	3	17
28	3	5	1	3	12	4	5	3	3	15
29	4	3	5	2	14	2	2	4	2	10
30	2	5	3	4	14	1	3	2	2	8
31	4	2	4	1	11	3	5	4	2	14

FUENTE: Pruebas de Pretest, administradas en abril de 2016.

4.3. MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS DEL POSTEST DE LOS GRUPOS DE CONTROL Y EXPERIMENTAL

**CUADRO N° 05
RESULTADOS DEL POSTEST DE LOS GRUPOS DE CONTROL Y EXPERIMENTAL**

Estudiante	GRUPO EXPERIMENTAL CUARTO GRADO "B"					GRUPO CONTROL CUARTO GRADO "A"				
	POSTEST					POSTEST				
	C1	C2	C3	C4	NOTA	C1	C2	C3	C4	NOTA
1	4	5	4	2	15	4	3	1	2	10
2	3	6	5	3	17	3	4	2	4	13
3	2	3	3	2	10	2	4	3	1	10
4	4	3	4	1	12	4	5	2	3	14
5	3	5	5	4	17	1	2	4	3	10
6	4	4	5	4	17	3	3	4	1	11
7	4	6	5	5	20	4	5	2	3	14
8	3	6	4	3	16	3	4	3	3	13
9	3	5	3	3	14	4	5	4	4	17
10	4	5	3	2	14	2	3	3	2	10
11	3	5	3	4	15	3	1	2	3	9
12	4	5	3	2	14	4	4	3	2	13
13	4	5	3	4	16	3	6	2	3	14
14	3	4	3	3	13	2	1	3	2	8
15	4	6	4	2	16	4	5	4	2	15
16	3	4	3	2	12	3	4	1	2	10
17	4	4	3	2	13	4	6	3	5	18
18	4	6	3	4	17	4	1	2	3	10
19	3	6	5	2	16	4	4	3	1	12
20	2	5	1	4	12	3	1	4	3	11
21	4	3	3	3	13	2	3	3	3	11
22	4	3	4	4	15	4	2	4	3	13
23	4	5	4	2	15	3	5	2	3	13
24	4	3	2	5	14	4	3	1	2	10
25	4	3	5	4	16	5	2	4	2	13
26	4	4	4	2	14	5	6	3	2	16
27	3	5	4	2	14	4	5	4	1	14
28	4	5	3	3	15	4	6	2	3	15
29	4	6	4	2	16	2	5	2	1	10
30	3	5	2	5	15	3	1	4	3	11
31	3	4	3	2	12	2	4	3	1	10

FUENTE: Pruebas de Postest, administradas en julio de 2106.

4.4. CONSOLIDADO DE RESULTADOS DEL PRETEST RESPECTO AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

A) RESULTADOS DEL PRETEST DE LA COMPETENCIA 1: ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD

CUADRO Nº 06

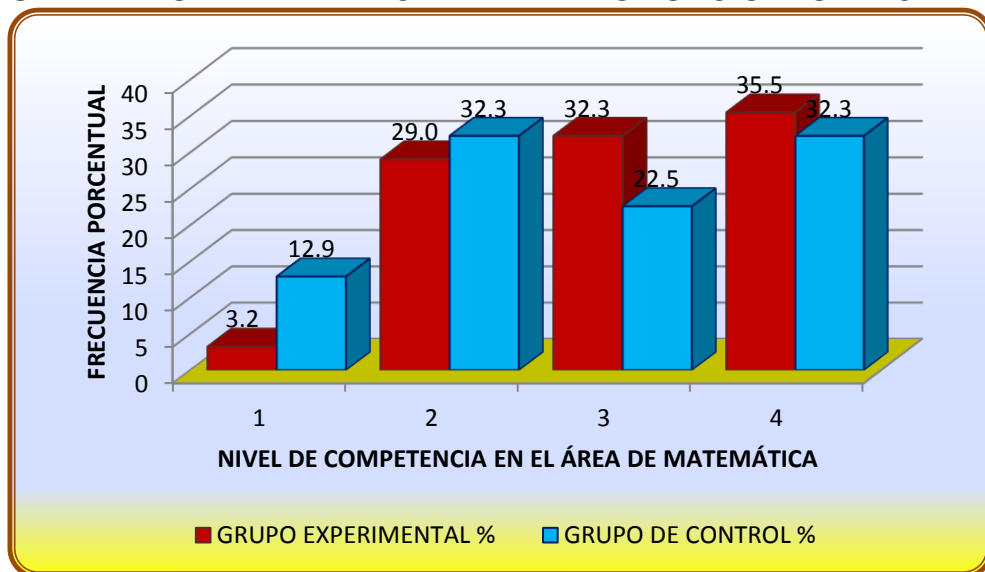
RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD

PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	1	3.2	4	12.9
2 puntos	9	29.0	10	32.3
3 puntos	10	32.3	7	22.5
4 puntos	11	35.5	10	32.3
TOTAL	31	100	31	100

FUENTE: Pre test
ELABORACIÓN: Tesista

GRÁFICO Nº 01

RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD



FUENTE: Cuadro Nº 06
ELABORACIÓN: Tesista

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico adjuntos muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el pretest respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad:

En el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (35,5%) obtuvieron cuatro puntos, asimismo otro grupo mayoritario alcanzaron tres puntos (32,3%) y dos puntos (29%); mientras que en el grupo de control la mayoría representado por 32,3%, en cada caso, alcanzaron entre dos y tres puntos.

Los resultados alcanzados muestran que existe relativa similitud en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas

Estos resultados muestran que los estudiantes de los grupos experimental y de control, en un primer momento, aun no estaban en condiciones excepcionales de contrastar modelos al vincularlo a situaciones que expresan relaciones entre magnitudes, asimismo de leer, escribir y comparar números racionales en notación científica utilizando potencias de 10 con exponentes enteros (positivos y negativos), también de emplear estrategias heurísticas al resolver problemas con notación científica reconociendo cuando son valores exactos y aproximados, además de plantear conjeturas basado en la experimentación para reconocer números irracionales en la recta numérica.

B) RESULTADOS DEL PRETEST DE LA COMPETENCIA 2: ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO

CUADRO Nº 07

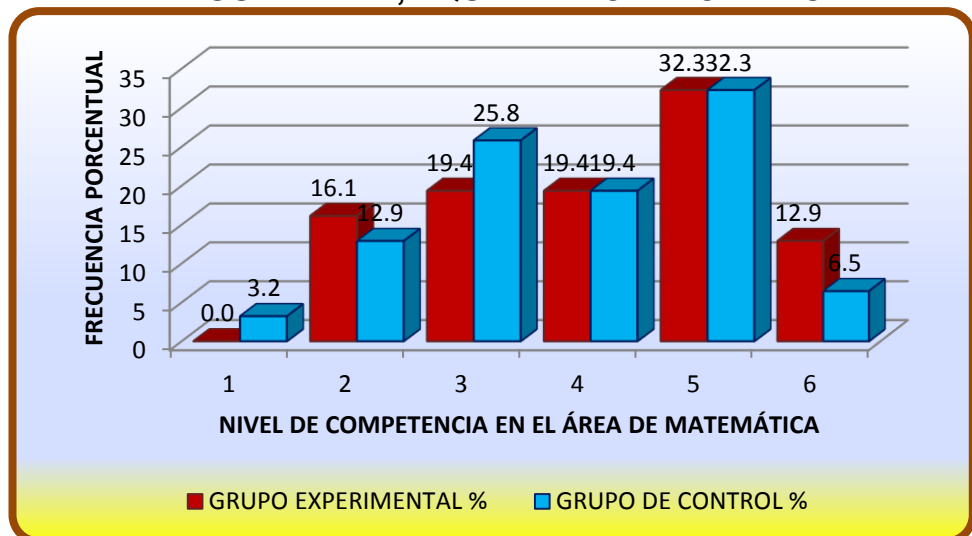
RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO

PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	0	0.0	1	3.2
2 puntos	5	16.1	4	12.8
3 puntos	6	19.4	8	25.8
4 puntos	6	19.4	6	19.4
5 puntos	10	32.3	10	32.3
6 puntos	4	12.8	2	6.5
TOTAL	31	100	31	100

FUENTE: Pretest
ELABORACIÓN: Tesista

GRÁFICO Nº 02

RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO



FUENTE: Cuadro Nº 07
ELABORACIÓN: Tesista

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico adjuntos muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el pretest respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio:

En el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (32,3%) obtuvieron 5 puntos, asimismo otros grupos mayoritarios alcanzaron 3 y 4 puntos; mientras que en el grupo de control la mayoría representado por 32,3%, alcanzaron 5 puntos, seguido por los que alcanzaron 3 y 4 puntos.

Los resultados alcanzados muestran que existe relativa similitud en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas

Estos resultados muestran que los estudiantes de los grupos experimental y de control, en un primer momento, aun no estaban en condiciones excepcionales de organizar datos a partir de fuentes de información en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales, asimismo de expresar el conjunto solución de una inecuación lineal de forma gráfica y simbólica vinculando la relación entre ellos, también de hallar el valor de un término de una progresión geométrica con recursos gráficos y otros, y calcular la suma de "n" términos de una progresión geométrica, además de proponer conjeturas basadas en establecer generalizaciones sobre los procedimientos matemáticos a aplicar en la solución de problemas de inecuaciones lineales con una variable, y proponer conjeturas basados en casos particulares para generalizar la suma de una progresión geométrica.

C) RESULTADOS DEL PRETEST DE LA COMPETENCIA 3: ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

CUADRO Nº 08

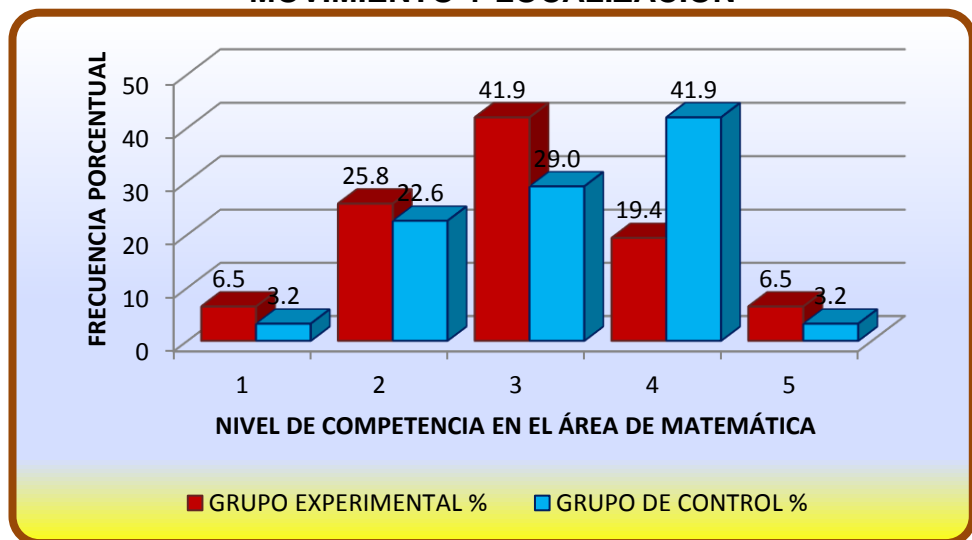
RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	2	6.5	1	3.2
2 puntos	8	25.7	7	22.6
3 puntos	13	41.9	9	29.1
4 puntos	6	19.4	13	41.9
5 puntos	2	6.5	1	3.2
TOTAL	31	100	31	100

FUENTE: Pretest
ELABORACIÓN: Tesista

GRÁFICO Nº 03

RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN



FUENTE: Cuadro Nº 08
ELABORACIÓN: Tesista

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico adjuntos muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el pretest respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización:

En el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (41,9%) obtuvieron 3 puntos, asimismo otros grupos mayoritarios alcanzaron 2 y 4 puntos; mientras que en el grupo de control la mayoría representado por 41,9%, alcanzaron 4 puntos, seguido por los que alcanzaron 3 y 2 puntos.

Los resultados alcanzados muestran que existe relativa similitud en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas

Estos resultados muestran que los estudiantes de los grupos experimental y de control, en un primer momento, aun no estaban en condiciones excepcionales de relacionar elementos y propiedades geométricas de fuentes de información, basados en poliedros, prismas, asimismo de expresar las propiedades y relaciones de los cuerpos de revolución y de expresar enunciados generales que describen las propiedades de los poliedros, también de seleccionar y combinar estrategias para resolver problemas de área y volumen de poliedros, además de justificar objetos tridimensionales generados por las relaciones en objetos de dos dimensiones.

D) RESULTADOS DEL PRETEST DE LA COMPETENCIA 4: ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE

CUADRO Nº 09

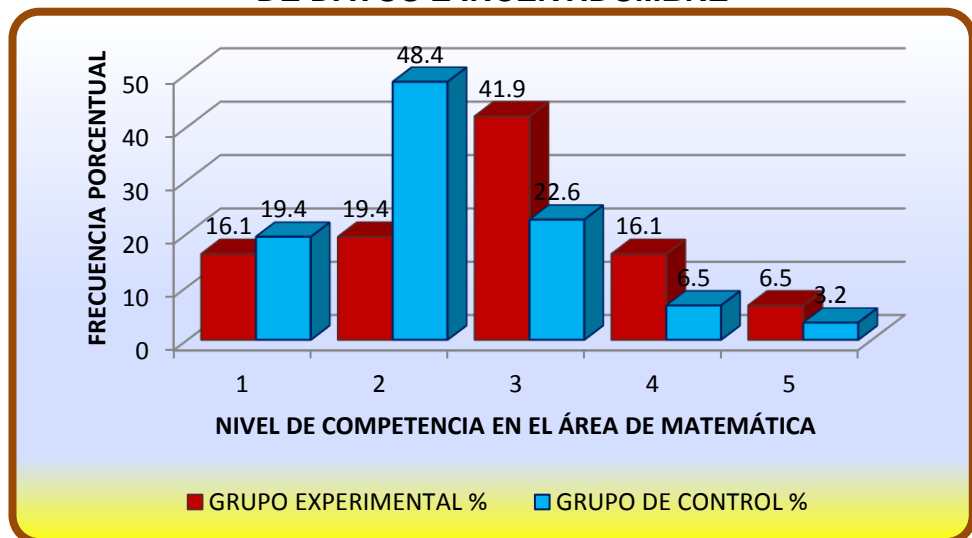
RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE

PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	5	16.1	6	19.4
2 puntos	6	19.4	15	48.3
3 puntos	13	41.9	7	22.6
4 puntos	5	16.1	2	6.5
5 puntos	2	6.5	1	3.2
TOTAL	31	100	31	100

FUENTE: Pretest
ELABORACIÓN: Tesista

GRÁFICO Nº 04

RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE



FUENTE: Cuadro Nº 09
ELABORACIÓN: Tesista

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico adjuntos muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el pretest respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre:

En el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (41,9%) obtuvieron 3 puntos, asimismo otros grupos mayoritarios alcanzaron 2, 4 y 1 puntos; mientras que en el grupo de control la mayoría representado por 48,3%, alcanzaron 4 puntos, seguido por los que alcanzaron 3 y 1 puntos.

Los resultados alcanzados muestran que existe relativa similitud en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas

Estos resultados muestran que los estudiantes de los grupos experimental y de control, en un primer momento, aun no estaban en condiciones excepcionales de organizar datos en variables cualitativas y datos provenientes de variadas fuentes de información; y de determinar una muestra representativa en un modelo basado en gráficos estadísticos, asimismo de redactar preguntas cerradas respecto de la variable estadística de estudio para los ítems de la encuesta, también de determinar la muestra representativa de un conjunto de datos, usando criterios aleatorios y pertinentes de la población, y de reconocer la pertinencia de un gráfico para representar variables cuantitativas discretas o continuas, además de argumentar procedimientos para hallar la medida de localización de un conjunto de datos.

E) CONSOLIDADO GLOBAL DEL PRETEST RESPECTO AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

CUADRO Nº 10

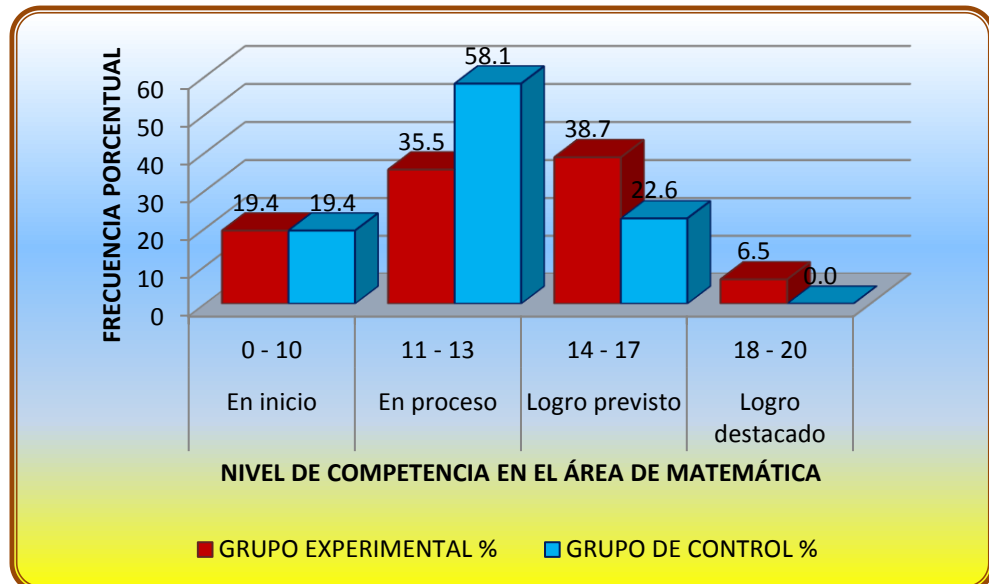
RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

ESCALAS DE CALIFICACIÓN		GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
		fi	%	fi	%
En inicio	[00; 10]	6	19.4	6	19.4
En proceso	[11; 13]	11	35.5	18	58.1
Logro previsto	[14; 17]	12	38.7	7	22.6
Logro destacado	[18; 20]	2	6.5	0	0.0
TOTAL		31	100	31	100

FUENTE: Cuadro Nº 04
ELABORACIÓN: Tesista

GRÁFICO Nº 05

RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA



FUENTE: Cuadro Nº 10
ELABORACIÓN: Tesista

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico correspondiente muestran resultados comparativos del grupo experimental y de control del pre test respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática, de lo cual se resalta lo siguiente:

En el grupo experimental la mayoría de estudiantes representado por 35,5% y 19,4% se ubicaron en las escalas **en proceso** y **en inicio** respectivamente, es decir con notas de 10 a 13 y de 00 a 10, también un 38,7% alcanzó la escala de logro previsto con notas de 14 a 17.

En el grupo de control la mayoría de estudiantes representado por el 58,1% se ubicó en la escala **en proceso** con notas de 10 a 13 y el 22,6% en logro destacado con puntajes de 14 a 17. Además se observa que en el grupo experimental solo 2 estudiantes alcanzaron el nivel de **logro destacado** y en el grupo de control ninguno.

Los resultados alcanzados muestran que existe relativa similitud en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto al desarrollo de las competencias en el área de matemática de los estudiantes, en cuanto a las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas

4.5. CONSOLIDADO DE RESULTADOS DEL POSTEST RESPECTO AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

A) RESULTADOS DEL POSTEST DE LA COMPETENCIA 1: ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD

CUADRO Nº 11

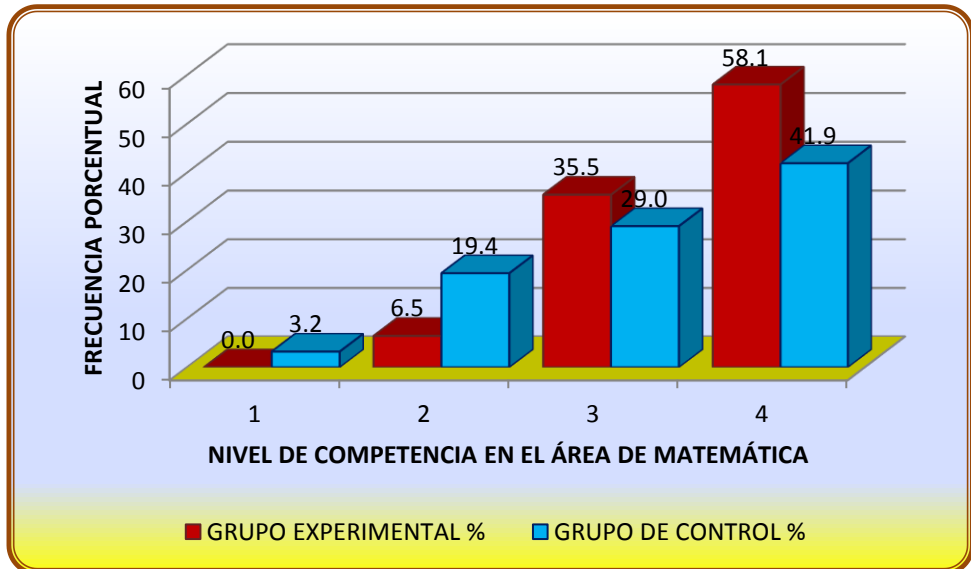
RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD

PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	0	0.0	1	3.2
2 puntos	2	6.5	6	19.4
3 puntos	11	35.5	9	29.0
4 puntos	18	58.1	13	41.9
TOTAL	31	100	31	100

FUENTE: Postest
ELABORACIÓN: Tesista

GRÁFICO Nº 06

RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD



FUENTE: Cuadro Nº 11
ELABORACIÓN: Tesista

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico adjuntos muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el posttest respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad:

En el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (58,1%) obtuvieron cinco puntos, asimismo otro grupo mayoritario (35,5%) alcanzaron tres puntos; mientras que en el grupo de control la mayoría representado solamente por 41,9% alcanzaron cuatro puntos, seguidos por otros que alcanzaron 3 puntos (29%) y 2 puntos (19,4%).

Los resultados alcanzados muestran que existen ciertas diferencias en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas

Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores puntajes respecto al grupo de control. Es decir los estudiantes del grupo experimental mostraron estar en condiciones favorables de contrastar modelos al vincularlo a situaciones que expresan relaciones entre magnitudes, asimismo de leer, escribir y comparar números racionales en notación científica utilizando potencias de 10 con exponentes enteros (positivos y negativos), también de emplear estrategias heurísticas al resolver problemas con notación científica reconociendo cuando son valores exactos y aproximados, además de plantear conjeturas basado en la experimentación para reconocer números irracionales en la recta numérica.

B) RESULTADOS DEL POSTEST DE LA COMPETENCIA 2: ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO

CUADRO Nº 12

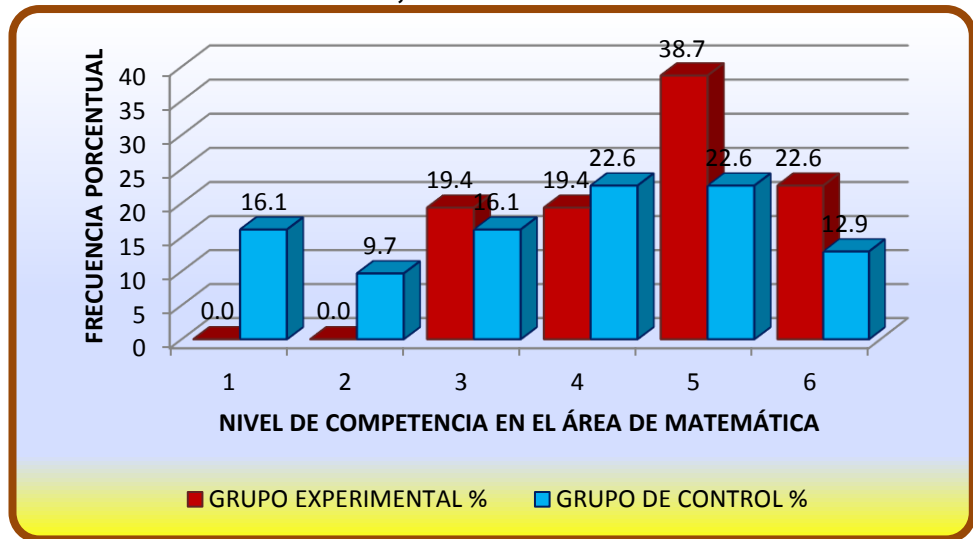
RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO

PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	0	0.0	5	16.1
2 puntos	0	0.0	3	9.7
3 puntos	6	19.4	5	16.1
4 puntos	6	19.4	7	22.6
5 puntos	12	38.7	7	22.6
6 puntos	7	22.6	4	12.9
TOTAL	31	100	31	100

FUENTE: Postest
ELABORACIÓN: Tesista

GRÁFICO Nº 07

RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO



FUENTE: Cuadro Nº 12
ELABORACIÓN: Tesista

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico adjuntos muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el posttest respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio:

En el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (38,7%) obtuvieron 5 puntos, asimismo el 22,6% alcanzaron 6 puntos; del mismo modo se observa que ningún estudiante se quedó con 1 y 2 puntos. En el grupo solo 4 estudiantes representado por el 12,9% alcanzó obtener 6 puntos seguidos por los que obtuvieron 4 y 5 puntos; asimismo aún existen estudiantes de este grupo que se quedaron con 1 y 2 puntos.

Los resultados alcanzados muestran que existen ciertas diferencias en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas

Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores puntajes respecto al grupo de control. Es decir los estudiantes del grupo experimental mostraron estar en condiciones favorables de organizar datos a partir de fuentes de información en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales, asimismo de expresar el conjunto solución de una inecuación lineal de forma gráfica y simbólica vinculando la relación entre ellos, también de hallar el valor de un término de una progresión geométrica con recursos gráficos y otros, y calcular la suma de "n" términos de una progresión geométrica, además de proponer conjeturas basadas en establecer generalizaciones sobre los procedimientos matemáticos a aplicar en la solución de problemas de

inecuaciones lineales con una variable, y proponer conjeturas basados en casos particulares para generalizar la suma de una progresión geométrica.

C) RESULTADOS DEL POSTEST DE LA COMPETENCIA 3: ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

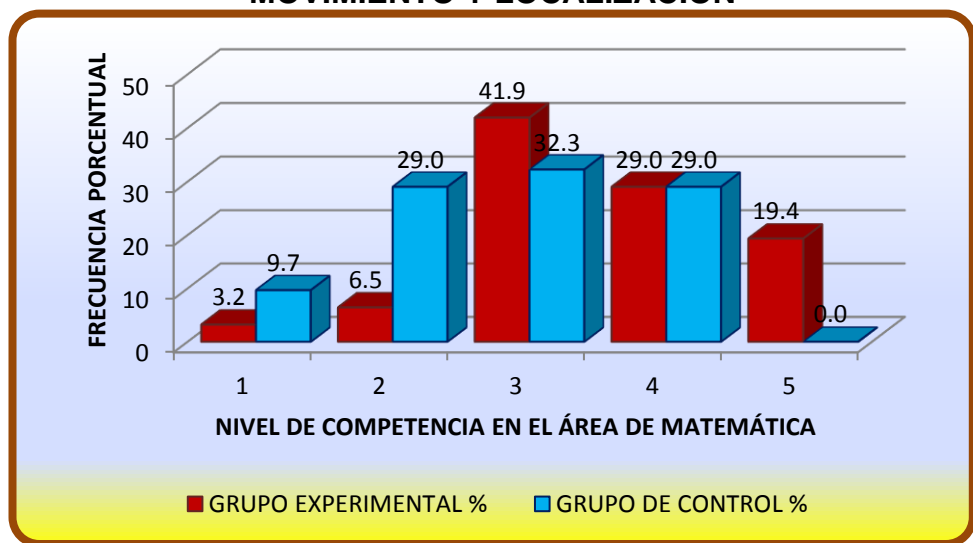
**CUADRO Nº 13
RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN**

PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	1	3.2	3	9.7
2 puntos	2	6.5	9	29.0
3 puntos	13	41.9	10	32.3
4 puntos	9	29.0	9	29.0
5 puntos	6	19.4	0	0.0
TOTAL	31	100	31	100

FUENTE: Postest
ELABORACIÓN: Tesista

GRÁFICO Nº 08

RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN



FUENTE: Cuadro Nº 13
ELABORACIÓN: Tesista

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico adjuntos muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el posttest respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización:

En el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (41,9%) obtuvieron 3 puntos, asimismo otros grupos mayoritarios alcanzaron 4 y 5 puntos; mientras que en el grupo de control la mayoría representado por 32,3%, alcanzaron 3 puntos, seguido por los que alcanzaron 2 y 4 puntos y ninguno alcanzó 5 puntos.

Los resultados alcanzados muestran que existen ciertas diferencias en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas

Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores puntajes respecto al grupo de control. Es decir los estudiantes del grupo experimental mostraron estar en condiciones favorables de relacionar elementos y propiedades geométricas de fuentes de información, basados en poliedros, prismas, asimismo de expresar las propiedades y relaciones de los cuerpos de revolución y de expresar enunciados generales que describen las propiedades de los poliedros, también de seleccionar y combinar estrategias para resolver problemas de área y volumen de poliedros, además de justificar objetos tridimensionales generados por las relaciones en objetos de dos dimensiones.

D) RESULTADOS DEL POSTEST DE LA COMPETENCIA 4: ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE

CUADRO Nº 14

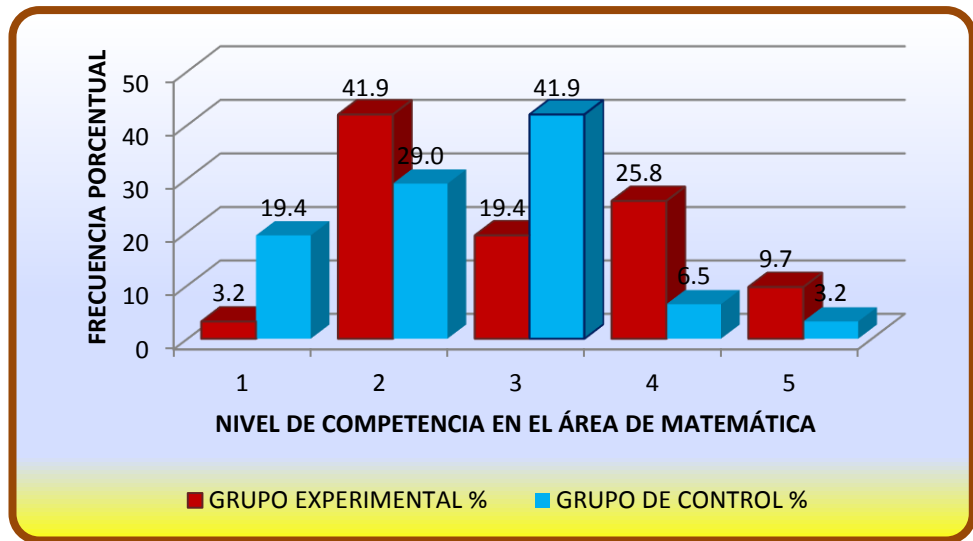
RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE

PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	1	3.2	6	19.4
2 puntos	13	41.9	9	29.0
3 puntos	6	19.4	13	41.9
4 puntos	8	25.8	2	6.5
5 puntos	3	9.7	1	3.2
TOTAL	31	100	31	100

FUENTE: Postest
ELABORACIÓN: Tesista

GRÁFICO Nº 09

RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE



FUENTE: Cuadro Nº 14
ELABORACIÓN: Tesista

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico adjuntos muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el posttest respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre:

En el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (41,9%) obtuvieron 2 puntos, asimismo el 25,8% alcanzó 4 puntos y el 9,7% 5 puntos. En el grupo de control la mayoría representado por 41,9%, alcanzaron 3 puntos, seguido por los que alcanzaron 2 y 1 puntos.

Los resultados alcanzados muestran que existen ciertas diferencias en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas

Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores puntajes respecto al grupo de control. Es decir los estudiantes del grupo experimental mostraron estar en condiciones favorables de organizar datos en variables cualitativas y datos provenientes de variadas fuentes de información; y de determinar una muestra representativa en un modelo basado en gráficos estadísticos, asimismo de redactar preguntas cerradas respecto de la variable estadística de estudio para los ítems de la encuesta, también de determinar la muestra representativa de un conjunto de datos, usando criterios aleatorios y pertinentes de la población, y de reconocer la pertinencia de un gráfico para representar variables cuantitativas discretas o continuas, además de argumentar procedimientos para hallar la medida de localización de un conjunto de datos.

E) CONSOLIDADO GLOBAL DEL POSTEST RESPECTO AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

CUADRO Nº 15

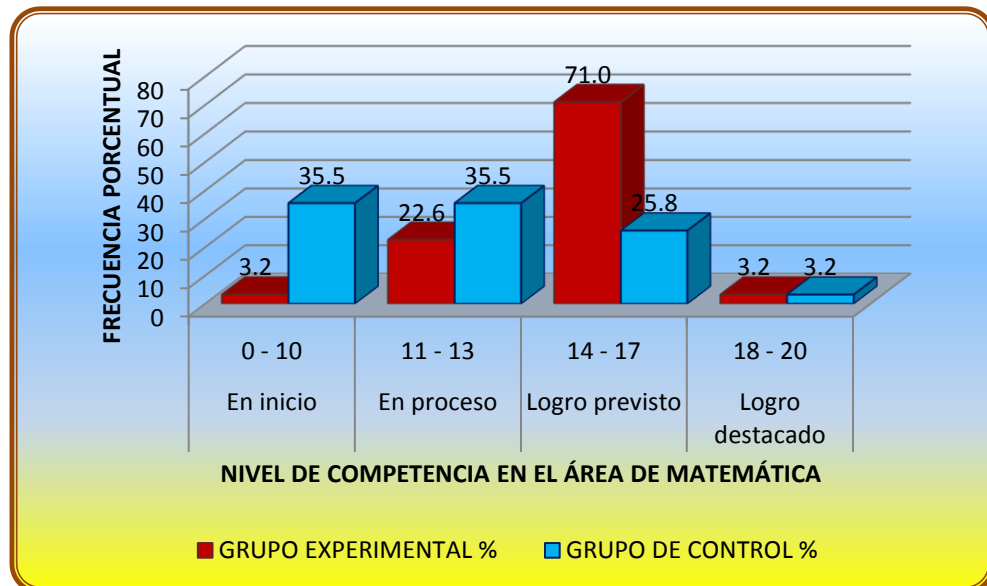
RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

ESCALAS DE CALIFICACIÓN		GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
		fi	%	fi	%
En inicio	[00; 10]	1	3.2	11	35.5
En proceso	[11; 13]	7	22.6	11	35.5
Logro previsto	[14; 17]	22	71.0	8	25.8
Logro destacado	[18; 20]	1	3.2	1	3.2
TOTAL		31	100	31	100

FUENTE: Cuadro Nº 04
ELABORACIÓN: Tesista

GRÁFICO Nº 10

RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA



FUENTE: Cuadro Nº 15
ELABORACIÓN: Tesista

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico correspondiente muestran resultados comparativos del grupo experimental y de control del posttest respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática, de lo cual se resalta lo siguiente:

En el grupo experimental la mayoría de estudiantes representado por 71% se ubicaron en la escala de **logro previsto** con notas de 14 a 17 y el 3,2% alcanzaron el nivel de logro destacado.

En el grupo de control la mayoría de estudiantes se ubican en las escalas **en inicio** (35,5%) y **en proceso** (35,5%) y solamente el 25,8% alcanzó el nivel de logro previsto.

Los resultados alcanzados muestran que existen diferencias significativas en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto al desarrollo de las competencias en el área de matemática de los estudiantes, en cuanto a las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas

4.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS ESTADÍGRAFOS: ENTRE EL GRUPO DE CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL

CUADRO N° 16
COMPARACIÓN DE LOS ESTADÍGRAFOS DEL PRETEST Y POSTTEST, SEGÚN NOTAS PROMEDIO DE LOS GRUPOS DE CONTROL Y EXPERIMENTAL.

<i>ESTADÍGRAFOS</i>	<i>PRETEST</i>		<i>POSTEST</i>	
	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO DE CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO DE CONTROL
Media	13.06	12.03	14.68	12.19
Mediana	13	12	15	12
Moda	15	12	15	10
Desviación estándar	2.91	2.47	2.02	2.46
Varianza	8.46	6.10	4.09	6.03
Coefficiente de asimetría	0.47	-0.38	0.09	0.54
Mínimo	8	6	10	8
Máximo	20	17	20	18
Muestra	31	31	31	31

FUENTE : Pretest y posttest

ELABORACIÓN : Tesista

INTERPRETACIÓN:

El cuadro nos muestra los valores de los estadígrafos de los resultados globales de los grupos experimental y control respecto al pretest y posttest, respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática. Se evidencia que ambos grupos en el pre test tuvieron promedios con un mínimo de diferencia, lo que indica que fueron grupos casi homogéneos; mientras que en el pos test el grupo experimental alcanzó un promedio de 14,68 y el grupo de control solamente un 12,9, casi manteniendo este valor respecto al pre test. Respecto a la mediana se observa que mejores resultados se evidencian en el pos test para el grupo experimental, indicando que un 50% de estudiantes se ubican por encima de la nota 15; de la misma forma la moda en el post test para el grupo experimental fue favorable en cuanto a que la mayoría de estudiantes obtuvieron una nota igual o cercana a 15, mientras en el grupo de control iguales o cercanas a 12. También se evidencia que la desviación estándar y varianza muestran que la dispersión de las notas, respecto al

promedio, se redujo más notoriamente en el grupo experimental, indicando que se homogenizó más los niveles de competencia en el área de matemática de los estudiantes.

4.7. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Con el propósito de elevar el nivel de la investigación la hipótesis planteada se somete a una prueba de manera que la contrastación sea generalizable para la población

Para tal efecto se ha considerado los siguientes criterios:

a) Formulación de la Hipótesis

H₀: El método de resolución de problemas no influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016.

$$\mathbf{H_0: } \mu_{GE} \leq \mu_{GC}$$

H₁: El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016.

$$\mathbf{H_1: } \mu_{GE} > \mu_{GC}$$

Donde:

H₀: Hipótesis Nula

H₁: Hipótesis Alterna

μ_{GE} : Promedio poblacional, **respecto al desarrollo** de las competencias en el área de matemática después de la

aplicación del método de resolución de problemas en el pos test del grupo experimental.

μ_{GC} : Promedio poblacional, **respecto al desarrollo** de las competencias en el área de matemática sin la aplicación del método de resolución de problemas en el pos test del grupo de control.

b) Determinación si la prueba es unilateral o bilateral

La hipótesis alterna indica que la prueba es unilateral con cola a la derecha, teniendo en cuenta que se trata de verificar solo una probabilidad.

c) Determinación del nivel de significatividad de la prueba:

Se asume el nivel de significación de 0,05 (5%), asimismo el nivel de confiabilidad de 0,95 (95%).

d) Determinación de la distribución muestral de la prueba

Los datos tienen distribución aproximadamente normal, en consecuencia por las características de los datos se hizo uso de la distribución normal Z, aplicando la prueba de hipótesis acerca de dos medias con varianzas S_1^2 y S_2^2 conocidas.

e) Determinación del valor de los Coeficientes Críticos

Teniendo en cuenta la tabla Z, el valor crítico de **Z** para el 95% de confiabilidad es 1,96.

f) Cálculo del estadístico de la prueba

Se determinó el estadístico de la prueba con los datos del grupo experimental y de control, respecto al pos test mediante la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Donde:

\bar{X}_1 : Media del grupo experimental, respecto al postest.

\bar{X}_2 : Media del grupo de control, respecto al postest.

S_1^2 : Varianza del grupo experimental, respecto al postest

S_2^2 : Varianza del grupo de control, respecto al postest

n_1 : Tamaño de muestra en el grupo experimental.

n_2 : Tamaño de muestra en el grupo de control.

DATOS	
GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO DE CONTROL
$\bar{X}_1 = 14,68$	$\bar{X}_2 = 12,19$
$S_1^2 = 2.02$	$S_2^2 = 2,46$
$n_1 = 31$	$n_2 = 31$

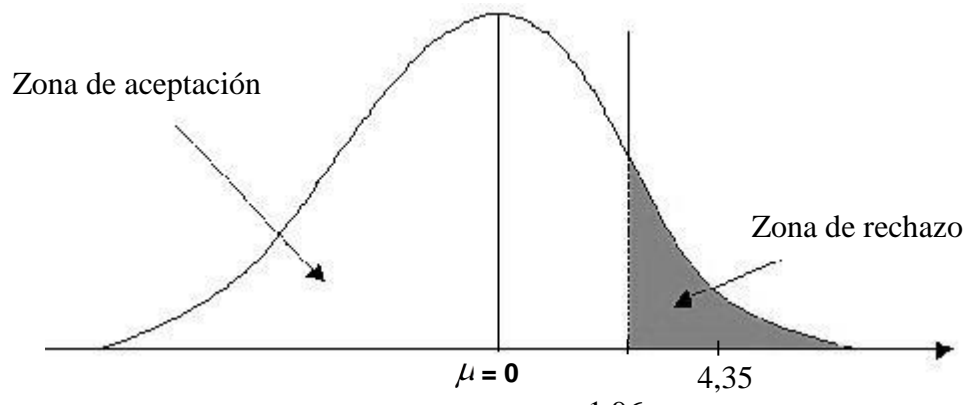
Entonces:

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$Z = \frac{14,68 - 12,19}{\sqrt{\frac{2.02}{31} + \frac{2,46}{31}}}$$

$$Z = 4,35$$

g) Gráfico y toma de decisiones



El valor de $Z = 4,35$ se ubica a la derecha de $Z = 1,96$ que es la zona de rechazo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que afirma que la media de los puntajes obtenidos en el pos test del grupo experimental es menor o igual que el promedio de los puntajes obtenidos en el postest del grupo de control con un nivel de significación de 0,05. Y se corrobora que el promedio de los puntajes obtenidos en el pos test del grupo experimental es mayor que el promedio de los puntajes obtenidos en el pos test del grupo de control. La región de rechazo es el intervalo $(1,96; \infty)$. En consecuencia se afirma que la aplicación del método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de Huánuco.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados presentados en el capítulo IV, evidencian que el método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias del área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016. A continuación se presenta la contrastación teórica y práctica de los resultados con los referentes bibliográficos en base a la prueba de hipótesis y el aporte científico de la investigación:

5.1. Contrastación teórica y práctica de los resultados

➤ **El método de resolución de problemas.-** Según Polya (2000, p. 19) para la aplicación del método de resolución de problemas plantea cuatro fases fundamentales:

a. Primera Fase: Comprender el problema. En las sesiones de aprendizaje, esta fase dado el enunciado de un problema se desarrolla con los estudiantes que deben responder a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?

- ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?, etc.

b. Segunda Fase: Concebir un plan. Con los datos, incógnitas o variables identificados en la fase anterior, se diseña un plan o planteamiento del problema en base a las siguientes interrogantes:

-¿Puede usted deducir algún elemento útil de los datos? ¿Puede pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita? ¿Puede relacionar mediante operaciones con las variables? ¿Puede cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita o variable y los nuevos datos estén relacionados entre sí?

-¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición? ¿Ha esquematizado el planteamiento mediante la interrelación de variables y operaciones, o formalizado con operación de ecuaciones?

c. Tercera Fase: Ejecución del plan. consiste en resolver el planteamiento del problema, donde:

-Al ejecutar su plan de la resolución, que cada estudiante compruebe cada uno de los pasos y responder a la interrogante:

-¿Puede usted ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?

d. Cuarta Fase: Examinar o verificar la solución obtenida (visión retrospectiva).

En esta fase, los estudiantes una vez que han obtenido la solución y expuesto claramente el razonamiento, tienden a cerrar sus cuadernos y a dedicarse a otra cosa. Al proceder así, omiten

una fase importante y muy instructiva del trabajo de verificar el proceso y los resultados.

Reconsiderando la solución, reexaminando el resultado y el camino que los condujo a ella, podrían consolidar sus conocimientos y desarrollar sus aptitudes para resolver problemas. Un buen profesor debe comprender y hacer comprender a sus alumnos que ningún problema puede considerarse completamente terminado. Siempre queda algo por hacer; mediante un estudio cuidadoso y una cierta concentración, se puede mejorar cualquier solución, y en todo caso, siempre podremos mejorar nuestra comprensión de la solución.

Y se consolida mediante las respuestas a las interrogantes:

- ¿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?

- **Con respecto al desarrollo de competencias.-** En el área de matemática, el aprendizaje se desarrolla en base a las 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; y Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.* Y cada una de las competencias se desarrollan en

función a las cuatro capacidades que son: Matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas. Los cuales se desarrollan en base a los campos temáticos. Minedu 2015 - Rutas de aprendizaje (2015, p. 21).

a. Primera hipótesis específica, “El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad*, en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”. El cual, mediante los resultados del Postest, como se muestran en el cuadro N° 11 y gráfico N° 06, en el grupo experimental el porcentaje acumulativo del 93,6% de estudiantes obtuvieron puntajes entre tres y cinco puntos; mientras que en el grupo de control el porcentaje acumulativo del 90,3% de estudiantes obtuvieron puntajes entre dos puntos y cuatro puntos. Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores logros en el desarrollo de la competencia **Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad** respecto al grupo de control. Lo cual, demuestra la hipótesis específica “El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad*, en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”.

- b. Segunda hipótesis específica**, “El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio*, en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”. El cual, mediante los resultados del Postest, como se muestran en el cuadro N° 12 y gráfico N° 07, en el grupo experimental el porcentaje acumulativo del 80,7% de estudiantes obtuvieron puntajes entre cuatro y seis puntos, 19,4% obtienen tres puntos y ningún estudiante obtiene entre cero y un punto; mientras que en el grupo de control el porcentaje acumulativo del 74,2% de estudiantes obtuvieron puntajes entre cuatro y seis puntos, 25% obtienen tres puntos y 25% obtienen entre uno y dos puntos. Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores logros en el desarrollo de la competencia **Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio** respecto al grupo de control. Lo cual, demuestra la hipótesis específica “El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”.
- c. Tercera hipótesis específica**, “El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma*,

movimiento y localización, en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016". El cual, mediante los resultados del Postest, como se muestran en el cuadro N° 13 y gráfico N° 08, en el grupo experimental el porcentaje acumulativo del 90,3% de estudiantes obtuvieron puntajes entre tres y cinco puntos, el 9,7% obtienen entre uno y dos puntos; mientras que en el grupo de control el porcentaje acumulativo del 61,3% de estudiantes obtuvieron puntajes entre tres y cinco puntos, el 38,7% obtienen entre uno y dos puntos. Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores logros en el desarrollo de la competencia **Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización** respecto al grupo de control. Lo cual, demuestra la hipótesis específica "El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016".

d. Cuarta hipótesis específica, "El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre*, en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016". El cual, mediante los

resultados del Postest, como se muestran en el cuadro N° 14 y gráfico N° 09, en el grupo experimental el porcentaje acumulativo del 54,9% de estudiantes obtuvieron puntajes entre tres y cinco puntos, el 45,1% obtienen entre uno y dos puntos; mientras que en el grupo de control el porcentaje acumulativo del 51,6% de estudiantes obtuvieron puntajes entre tres y cinco puntos, el 48,4% obtienen entre uno y dos puntos. Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores logros en el desarrollo de la competencia **Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre** respecto al grupo de control. Lo cual, demuestra la hipótesis específica “El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre, en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”.

5.2. Contratación de la hipótesis general:

El objetivo general que orientó la presente investigación ha sido “Determinar la influencia del método de resolución de problemas en el desarrollo de competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”. El cual, mediante los resultados del Postest, respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática tanto del grupo experimental

como el grupo experimental (Cuadro N° 15). En el grupo experimental el 71% de estudiantes se ubicaron en la escala de **logro previsto** con notas de 14 a 17 y el 3,2% alcanzaron el nivel de **logro destacado** con notas de 18 a 20. En el grupo de control el 71%% de estudiantes se ubican en las escalas **en inicio** y **en proceso** con notas entre 0 y 13, sólo el 25,8% alcanzó el nivel de logro previsto con notas de 14 a 17. Dichos resultados muestran que existen diferencias significativas en los logros obtenidos en ambos grupos respecto al desarrollo de las cuatro competencias Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de: Cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; y gestión de datos e incertidumbre del área de matemática en los estudiantes mediante las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas. En conclusión, en la prueba de hipótesis numeral 4.2, inciso “g”; El valor de **Z = 4,35** se ubica a la derecha de **Z = 1,96** que es la zona de rechazo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es decir se demuestra que la aplicación del método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de Huánuco, 2016.

5.3. Aporte científico de la investigación

La aplicación del método de resolución de problemas para el desarrollo de competencias del área de matemática en los estudiantes de

educación secundaria, según lo planteado por Polya (2000, p. 19); en la presente investigación se ha demostrado que dicho método es funcional con la ejecución de las cuatro fases fundamentales:

a. Primera Fase: Comprender el problema. En las sesiones de aprendizaje, esta fase dado el enunciado de un problema se desarrolla con los estudiantes que deben responder a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?
- ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?, etc.

b. Segunda Fase: Concebir un plan. Con los datos, incógnitas o variables identificados en la fase anterior, se diseña un plan o planteamiento del problema en base a las siguientes interrogantes:

- ¿Puede usted deducir algún elemento útil de los datos? ¿Puede pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita? ¿Puede relacionar mediante operaciones con las variables? ¿Puede cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita o variable y los nuevos datos estén relacionados entre sí?
- ¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición? ¿Ha esquematizado el planteamiento mediante la interrelación de variables y operaciones, o formalizado con operación de ecuaciones?

c. Tercera Fase: Ejecución del plan. consiste en resolver el planteamiento del problema, donde:

- Al ejecutar su plan de la resolución, que cada estudiante compruebe cada uno de los pasos y responder a la interrogante:

- ¿Puede usted ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?

d. Cuarta Fase: Examinar o verificar la solución obtenida (visión retrospectiva).

En esta fase, los estudiantes una vez que han obtenido la solución y expuesto claramente el razonamiento, tienden a cerrar sus cuadernos y a dedicarse a otra cosa. Al proceder así, omiten una fase importante y muy instructiva del trabajo de verificar el proceso y los resultados.

Reconsiderando la solución, reexaminando el resultado y el camino que los condujo a ella, podrían consolidar sus conocimientos y desarrollar sus aptitudes para resolver problemas. Un buen profesor debe comprender y hacer comprender a sus alumnos que ningún problema puede considerarse completamente terminado. Siempre queda algo por hacer; mediante un estudio cuidadoso y una cierta concentración, se puede mejorar cualquier solución, y en todo caso, siempre podremos mejorar nuestra comprensión de la solución.

Y se consolida mediante las respuestas a las interrogantes:

- ¿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?

Con respecto al desarrollo de competencias: En el área de matemática, el aprendizaje se desarrolla en base a las 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; y Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

Y cada una de las competencias se desarrollan en función a las cuatro capacidades que son: Matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas. Los cuales se desarrollan en base a los campos temáticos. Minedu 2015 - Rutas de aprendizaje (2015, p. 21).

Los resultados muestran que existen diferencias significativas en los logros obtenidos en ambos grupos respecto al desarrollo de las cuatro competencias Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de: Cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; y gestión de datos e incertidumbre del área de matemática en los estudiantes mediante las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas. En conclusión, en la prueba de hipótesis numeral 4.2, inciso "g"; El valor de $Z = 4,35$ se ubica a la derecha de $Z = 1,96$ que es la zona de rechazo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es decir se demuestra que la aplicación del método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de Huánuco, 2016.

CONCLUSIONES

1. El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de Huánuco, 2016.
2. Antes de la aplicación del método de resolución de problemas existe relativa similitud en los puntajes obtenidos; según los resultados del Pretest, en el grupo experimental la mayoría de estudiantes representado por 35,5% y 19,4% se ubicaron en las escalas **en proceso** y **en inicio** respectivamente, es decir con notas de 10 a 13 y de 00 a 10, y un 38,7% alcanzó la escala de logro previsto con notas de 14 a 17; y en el grupo de control la mayoría de estudiantes representado por el 58,1% se ubicó en la escala **en proceso** con notas de 10 a 13 y el 22,6% en logro destacado con puntajes de 14 a 17.
3. Luego de la aplicación del método de resolución de problema los resultados del Postest, respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática tanto del grupo experimental como el grupo experimental (Cuadro N° 15). En el grupo experimental el 71% de estudiantes se ubicaron en la escala de **logro previsto** con notas de 14 a 17 y el 3,2% alcanzaron el nivel de **logro destacado** con notas de 18 a 20. En el grupo de control el 71%% de estudiantes se ubican en las escalas **en inicio** y **en proceso** con notas entre 0 y 13, sólo el 25,8% alcanzó el nivel de logro previsto con notas de 14 a 17. Dichos resultados muestran que existen diferencias significativas en los logros obtenidos en ambos grupos respecto al desarrollo de las cuatro competencias Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de: Cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma,

movimiento y localización; y gestión de datos e incertidumbre del área de matemática en los estudiantes

4. Finalmente, en la prueba de hipótesis numeral 4.2, inciso "g"; El valor de $Z = 4,35$ se ubica a la derecha de $Z = 1,96$ que es la zona de rechazo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es decir se demuestra que **el método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de Huánuco, 2016.**

SUGERENCIAS

1. Desde la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, proponer y ejecutar programas de capacitación y especialización a nivel pre grado y post grado, en contenidos y estrategias para desarrollar competencias y capacidades en el área de matemática dirigido a los docentes de educación básica y superior.
2. Promover e incentivar trabajos de investigación referidos a la matemática en el desarrollo de competencias y capacidades en las diferentes áreas curriculares, para fortalecer y desarrollar una actitud investigativa en los estudiantes en formación docente y docentes en servicio de los diferentes niveles educativos.
3. Contribuir a partir del desarrollo del método de resolución de problemas, a la elaboración y aplicación de materiales didácticos y estrategias de enseñanza y aprendizaje orientados al desarrollo de competencias y capacidades en el área de matemática.

BIBLIOGRAFÍA

1. Andrade. M. (2010). *El aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia didáctica para la enseñanza de la asignatura de inteligencia artificial*. Pontificia Universidad Católica. Santo Domingo. Ecuador.
2. Bernardo. E. (2014) *Los juegos numéricos y las habilidades del pensamiento lógico matemático en los alumnos del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa "Manuel Scorza" Chuquis*. Huánuco. Perú
3. Cantoral, Ricardo. (2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa*. Editorial Gedisa. México D. F.
4. Figueroa. R. (2013). *Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima Perú
5. Hernández Sampieri, Roberto (2006): *Metodología de la investigación*. Edit. McGraw-Hill. México.
6. Lesh, Richard y otros. (2010). *Modeling Students. Mathematical Modeling Competencies*. Dordrecht: Springer Publishing.
7. Martínez. M. (2014). *Aprendizaje basado en problemas aplicado a un curso de matemáticas de 2do. de telesecundaria*, en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México
8. MINEDU (2015). *Rutas de aprendizaje, Versión 2015. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?, VII ciclo, área curricular Matemática*. Lima Perú.
9. MINEDU (2013). *Fascículo General 2: Rutas de aprendizaje-Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos*. Lima Perú.
10. MINEDU (2009). *Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular*. Lima Perú.
11. MINEDU (2010). *Orientaciones para el trabajo pedagógico en el área de matemática*. Ed. Navarrete. Lima Perú.
12. MINEDU (2006). *Guía para el desarrollo de la capacidades de Solución de Problemas*. Fimart S.A.C. Lima Perú.

13. Paragua Morales, Melecio (2008): *Investigación Educativa*. Edit. JTP. Huánuco-Perú.
14. Paredes. A. (2012). *Método problémico para desarrollar competencias matemáticas en las alumnas del primero de secundaria de una institución educativa del Callao*. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima Perú.
15. Polya G. (2000). *Cómo plantear y resolver problemas*. Ed. Trillas México.
16. Santos Trigo, Luz Manuel (2007). *La resolución de problemas matemáticos, fundamentos cognitivos*. Edit. Trillas. México.
17. Vara. M. (2011). *El aprendizaje cooperativo y logros de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del ciclo avanzado del centro de educación básica alternativa Leoncio Prado Gutiérrez*. Huánuco. Perú.

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA, EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INDUSTRIAL HERMILIO VALDIZÁN, HUÁNUCO 2016

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA Y POBLACION	TECNICAS E INSTRUMENTOS	
<p>Problema general ¿De qué manera el método de resolución de problemas influye en el desarrollo de competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán, Huánuco 2016?</p> <p>Problemas específicos: 1. ¿De qué manera el método de resolución de problemas influye en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad. En el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016? 2. ¿De qué manera el método de resolución de problemas influye en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio. En el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016? 3. ¿De qué manera el método de resolución de problemas influye en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en el área de matemática, en los</p>	<p>Objetivo general Determinar la influencia del método de resolución de problemas en el desarrollo de competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016</p> <p>Objetivos específicos: 1. Evaluar las competencias en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016; antes de la aplicación del método de resolución de problemas, tanto en el grupo de control como en el grupo experimental. 2. Diseñar y desarrollar las unidades didácticas, módulos y sesiones de aprendizaje para la aplicación del método de la resolución de problemas en el desarrollo de competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016. 3. Evaluar las competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio</p>	<p>Hipótesis general El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016.</p> <p>Hipótesis específicas: 1. El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad. en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016 2. El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio. en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016 3. El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en el área de matemática, en los</p>	<p>Independiente:</p>	<p>1. PLANIFICACIÓN</p>	Unidades didácticas	<p>METODOLOGIA A La investigación se tipifica de la siguiente manera: TIPO: Aplicada-Explicativa MÉTODO: Descriptivo y explicativo DISEÑO: Cuasi experimental POBLACIÓN La población estará conformada por: 162 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria Muestra: GC: 30 estudiantes del 4to. A. GE: 31 estudiantes del 4to. B.</p>	<p>Para la variable independiente: Unidad didáctica Módulos de aprendizaje Sesiones de aprendizaje</p>	
					Módulos de aprendizaje			
					Sesiones de aprendizaje			
					Materiales didácticos			
					Instrumentos de evaluación			
					Entrega de Módulos de aprendizaje			
			<p>MÉTODO RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p>	<p>2. EJECUCIÓN</p>	Desarrollo de Sesiones de aprendizaje	<p>Para la variable dependiente: Instrumentos de evaluación: - De inicio (PRE TEST) - De salida (POS TEST) Para el procesamiento de los datos: Herramientas estadísticas para la presentación y análisis de los datos.</p>		
					Uso de los materiales didácticos			
					De inicio			
					De salida			
					<p>Dependiente:</p>		<p>1. Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.</p>	Matematiza situaciones
								Comunica y representa ideas matemáticas
Elabora y usa estrategias								
Razona y argumenta generando ideas matemáticas								
<p>COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA</p>	<p>2. Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.</p>	Matematiza situaciones						
		Comunica y representa ideas matemáticas						
		Elabora y usa estrategias						
		Razona y argumenta generando ideas matemáticas						
		<p>3. Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma,</p>	<p>3. EVALUACIÓN</p>	Matematiza situaciones				
				Comunica y representa ideas matemáticas				
Elabora y usa								

estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016? 4. ¿De qué manera el método de resolución de problemas influye en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016?	Valdizán-Huánuco, 2016; después de la aplicación del método de resolución de problemas, tanto en el grupo de control como en el grupo experimental.	estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016. 4. El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016.		movimiento y localización	estrategias		
					Razona y argumenta generando ideas matemáticas		
				4. Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre	Matematiza situaciones		
					Comunica y representa ideas matemáticas		
					Elabora y usa estrategias		
					Razona y argumenta generando ideas matemáticas		

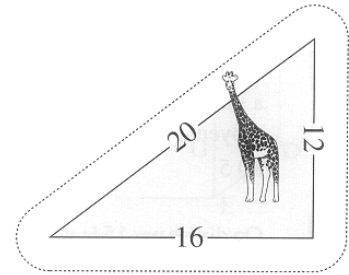
Elaborado por: La investigadora

ANEXO 02: APRENDER HACIENDO N° 01

INSTITUCIÓN EDUCATIVA:..... FECHA:.....
APELLIDOS Y NOMBRES:..... GRADO..... Sec:.....

INDICACIONES: Estimado estudiante, se tiene un conjunto de enunciados, en el espacio considerado debe Ud. leer e identificar los datos, plantear, resolver y verificar la solución según sea necesario. Luego marcar con un aspa (X) la alternativa que corresponda a la respuesta correcta.

ITEM 01. En el “parque de las leyendas” a la jirafa la instalaron en un terreno triangular cercado como se muestra en la figura. Las medidas de los lados del terreno son 20 m, 16 m y 12 m.



Gracias a su largo cuello la jirafa puede comer la deliciosa hierba que esta fuera del terreno cercado, exactamente hasta una distancia de 2,5 metros alrededor de todo el cerco.

- ¿Cuál es el área en m² que la jirafa podría comer del terreno que esta fuera del cerco?
- a. 139,625 m²
 - b. 120,525 m²
 - c. 120 m²
 - d. 130,525 m²

ITEM 02. La notación científica y exponencial se utiliza para expresar un valor de acuerdo al contexto en que se presente. Lee, compara y relaciona las siguientes notaciones:

- I. 5×10^{-8}
- II. $0,05 \times 10^{-6}$
- III. $0,05 \times 10^{-5}$
- IV. $0,0005 \times 10^{-4}$

Diga cuales de los siguientes valores de verdad son correctas:

- a. I, II y IV son equivalentes.
- b. I, II, III y IV son equivalentes.
- c. I, II, y III son equivalentes.
- d. II, III y IV son equivalentes.

ITEM 3. Mario, estudiante del colegio “Leoncio Prado” quería que su padre le diera una propina diaria de S/.5, pero su padre se negó a darle. Después de discutirlo un rato Mario (que era bastante hábil en aritmética), dijo:

- **Quiero decirte algo, papá. Supongamos que lo hacemos de esta manera: hoy es primero de febrero de 2015. Me das 0,10 céntimos hoy. Mañana, me das 0,20 céntimos. Pasado mañana me das 0,40 céntimos. Cada día me das el doble de céntimos que el día anterior.**
- **¿Por cuánto tiempo?,** preguntó el padre con cautela.
- **“Solo por el mes de febrero”,** dijo Mario. **Después no te pediré más dinero durante el resto de mi vida.**
- **Muy bien,** dijo el padre rápidamente. **¡Trato hecho!**

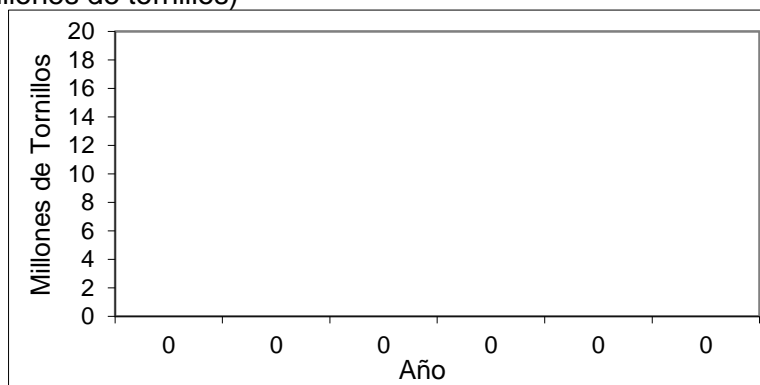
¿Cuál de las siguientes cifras, se aproxima más a la cantidad de dinero, en soles, que el padre deberá dar a Mario durante el mes de febrero?

- a. 13 500 000
- b. 6 500 000
- c. 26 500 000
- d. 50 000 000

ITEM 04. Luego de medir el largo y el ancho de todas las hojas A4. Al realizar la división mediante la relación $\frac{\text{Largo}}{\text{Ancho}}$ de una hoja A4 y por aproximaciones se obtiene un número irracional. Diga cuál es ese número.

- a. $\sqrt{2}$ c. $\sqrt{5}$
b. $\sqrt{3}$ d. $\sqrt{7}$

ITEM 05. El siguiente diagrama estadístico, muestra la producción anual de una fábrica (en millones de tornillos)



¿En qué porcentaje (%) aumentó la producción del año 1993 al año 1995?

- a. 60% c. 80%
b. 40% d. 30%

ITEM 06. Juan es un docente de matemática y pide a sus estudiantes que establezcan el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

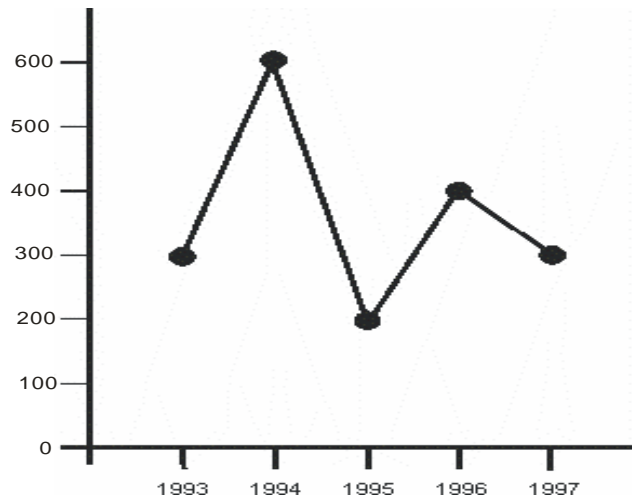
- I. Los pesos (en kilogramos) de ocho estudiantes son 30; 30; 33; 28; 180; 31; 35; y 34. La medida de tendencia central que representa mejor estos es la media aritmética.
- II. El peso, el estado civil, la talla y el sexo son variables cuantitativas.
- III. Dados los datos: 10; 15; 18; 12; 10; 13; 15; 20; 23; 18; 17; 21; 15; 14 y 24, se afirma que generan una distribución amodal.
- a. FFF c. VVF
b. FVF d. VFF

ITEM 07. Una empresa encuestadora, desea entrevistar a un grupo de personas que escogerá al azar. La empresa desea que de todas maneras en el grupo haya, por lo menos, 7 personas que hayan nacido en el mismo mes, sin importar el año.

¿Cuántas personas, como mínimo, deberá tener el grupo, para asegurar la condición?

- a. 73 personas c. 80 personas
b. 102 personas d. 50 personas

ITEM 08. El siguiente gráfico muestra la cantidad de alumnos matriculados en el área de matemática en diferentes años, en una institución educativa.



¿En qué porcentaje varió el número de alumnos matriculados en Matemática, de 1995 a 1996?

- a. 100%
- b. 200%
- c. 50%
- d. 120%

ITEM 09. A una charla informativa sobre sexualidad asistieron jóvenes de distintas edades. Los datos de la asistencia se consolidaron en esta tabla. Determina la mediana de este conjunto de datos.

- a. 18
- b. 16
- c. 17
- d. 15

Edad	Asistente
15	8
16	6
17	3
18	12
19	12

ITEM 10. Arturo, un confeccionista de la “Galería Super” produce vestidos de los Modelos I y II. Para la confección Arturo requiere del uso de dos máquinas A y B. El número de horas necesarias para la confección de un vestido está indicado en la siguiente tabla:

	Máquina A	Máquina B
Modelo I	2	1
Modelo II	2	3

Si cada máquina puede utilizarse 24 horas por día, ¿Cuántos vestidos de cada modelo se confeccionarán por día?

- a. 6 del Modelo I y 6 del Modelo II
- b. 4 del Modelo I y 8 del Modelo II
- c. 6 del Modelo I y 12 del Modelo II
- d. 8 del Modelo I y 4 del Modelo II

ITEM 11. Una furgoneta pesa 860 kg. La diferencia entre el peso de la furgoneta vacía y el peso de la carga que lleve no debe ser inferior que 500 kg. Si hay que cargar cuatro cajones iguales, ¿cuánto puede pesar, como máximo, cada uno de ellos para poder llevarlos en esa furgoneta?

- a. 90 kg
- b. 120 kg
- c. 215 kg
- d. 100 kg

ITEM 12. El maestro Juan de la I.E. Leoncio Prado, propuso a los estudiantes del cuarto año, sección “A” a que estimaran el número de cuadrados que se puede contar en un tablero de ajedrez. Pedrito, un estudiante muy dilecto dijo: “fácil maestro, hay 8x8 cuadrados, es decir 64”. Ayudemos al maestro a contar el número de cuadrados en el tablero de ajedrez. Diga cuánto es el resultado.

- a. 204
- b. 64
- c. 128
- d. 256

ITEM 13. Rosita deja caer una bola desde una altura de 100 metros. En cada rebote la bola se eleva los $\frac{2}{3}$ de la altura desde la que cayó por última vez. ¿Qué distancia recorre la bola hasta que queda en reposo por la resistencia del aire?

- a. 500 m
- b. 600 m
- c. 400 m
- d. 200 m

ITEM 14. La maestra Pilar desea delimitar un terreno rectangular y tiene 450 metros de cerca disponibles. Encuentra las dimensiones del terreno si el área delimitada debe ser al menos 3150 m^2 .

- a. Las dimensiones están desde 15m hasta 210m.
- b. Las dimensiones están desde 10m hasta 220m.
- c. Las dimensiones están desde 50m hasta 63m.
- d. Las dimensiones están desde 25m hasta 126m

ITEM 15. A las 8:00 am Luis y Verónica escuchan una noticia. Luis comunica esta noticia a dos de sus amigos, cada uno de los cuales lo comunica a otros dos caballeros y así sucesivamente. Verónica comunica la noticia a tres de sus amigas, cada una de las cuales lo comunica a otras tres damas y así sucesivamente. Si cada persona demora 10 minutos en comunicar la noticia a sus oyentes.

¿Cuántos caballeros y cuántas damas conocerán esta noticia a las 9 am?

- a. 127 y 1093
- b. 200 y 600
- c. 270 y 820
- d. 120 y 1200

ITEM 16. El profesor Jorge, enseña educación por el arte, junto a sus estudiantes quieren confeccionar una funda de tela para cubrir totalmente un cajón como el mostrado. Para saber la cantidad mínima de tela ellos realizan el siguiente cálculo: $30 \times 25 \times 30 = 22\ 500$. ¿Crees que el procedimiento realizado por los estudiantes es el adecuado? Si tu respuesta es negativa, diga ¿Cuánto de tela necesitará como mínimo?



- a) 8100 cm^2
- b) 7000 cm^2
- c) 6200 cm^2
- d) 4600 cm^2

ITEM 17. En Marabamba don "Pedrito" tiene vino lleno en un cilindro de 60 cm de diámetro y 120 cm de altura. Cierta día le compraron vino equivalente a un cono cuyo vértice coincide con el centro de la base inferior del cilindro y la base coincide con la base superior del cilindro. Determina aproximadamente el volumen de vino que queda después de la venta, en cm^3 .

- a) $226\ 080 \text{ cm}^3$.
- b) $339\ 120 \text{ cm}^3$.
- c) $113\ 040 \text{ cm}^3$.
- d) $150\ 000 \text{ cm}^3$.

ITEM 18. Julio un estudiante de arquitectura desea saber cuántas caras tendrá un poliedro que tenga 20 vértices y 30 aristas. Ayudemos a Julio de determinar el número de caras de este poliedro.

- a. 12 caras
- b. 14 caras
- c. 42 caras
- d. 24 caras

ITEM 19. Justifique sus procedimientos y determine el volumen del cilindro de revolución generado por una región rectangular de diagonal 5 cm que gira alrededor de su lado mayor, dichos lados se encuentran en la relación de 1 a 2.

- a. $10\sqrt{5} \pi \text{ cm}^3$
- b. $5 \pi \text{ cm}^3$
- c. $5\sqrt{5} \pi \text{ cm}^3$
- d. $\sqrt{5} \pi \text{ cm}^3$

ITEM 20. En los siguientes enunciados indique (V) si es verdadero o (F) si es falso.

- I. El hexaedro regular es un poliedro de ocho aristas.
- II. el octaedro regular es un poliedro que está formado por ocho triángulos equiláteros.
- III. El tetraedro tiene cuatro aristas.

- a. FVF
- b. FFF
- c. VVF
- d. FVV

ANEXO 03: UNIDAD DIDÁCTICA 1

PLANIFICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA 1		
I. TÍTULO DE LA UNIDAD		
Elaboramos nuestras tablas de medidas		
II. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA		
<p>Los adolescentes, entre los diez y doce años, sufren un incremento de peso y un aumento en su talla; por ello, es importante la vigilancia de su crecimiento y desarrollo con el fin de detectar la presencia de enfermedades e intervenir de manera oportuna disminuyendo así las deficiencias o discapacidades. Igualmente, es necesaria la vigilancia del estilo de vida que tienen los adolescentes en esta etapa de crecimiento, como: la forma en que se alimentan, el tipo de ejercicios físicos que realizan; de manera que este se oriente hacia un crecimiento sano y normal de acuerdo a las normas técnicas de las medidas del cuerpo humano.</p> <p>¿Cómo se controla el crecimiento y desarrollo de un niño? ¿Por qué es importante que los niños acudan a su control de desarrollo? ¿Desde qué edad a los niños se les debe realizar una evaluación de su desarrollo? ¿Cuánto debe crecer o aumentar de peso un niño? ¿Qué tipo de alimentos deberías de consumir de acuerdo a la medida de tu cuerpo?</p>		
III. APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza de situaciones	<ul style="list-style-type: none"> Contrasta modelos al vincularlos a situaciones que expresan relaciones entre magnitudes.
	Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Lee, escribe y compara números racionales en notación científica utilizando potencias de 10 con exponentes enteros (positivos y negativos).
	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Diseña y ejecuta un plan de múltiples etapas orientadas a la investigación o resolución de problemas. Realiza conversiones de medidas considerando la notación exponencial y científica. Emplea estrategias heurísticas al resolver problemas con notación científica reconociendo cuando son valores exactos y aproximados.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Plantea conjeturas basado en la experimentación para reconocer números irracionales en la recta numérica. Generaliza que todos los números irracionales son decimales infinitos no periódico.
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE	Matematiza situaciones	Organiza datos en variables cualitativas y datos provenientes de variadas fuentes de información; y determina una muestra representativa en un modelo basado en gráficos estadísticos.
	Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Redacta preguntas cerradas y abiertas respecto de la variable estadística de estudio para los ítems de la encuesta.
	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Determina la muestra representativa de un conjunto de datos, usando criterios aleatorios y pertinentes a la población. Reconoce la pertinencia de un gráfico para representar variables cuantitativas discretas o continuas.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Argumenta procedimientos para hallar la medida de localización de un conjunto de datos.
IV. CAMPOS TEMATICOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Medidas (aproximación, redondeo) - Números trascendentales - Población y muestra - Medidas de tendencia central - Gráficas estadísticas 		
V. PRODUCTO MAS IMPORTANTE		
Díptico informativo sobre la importancia de las medidas que se realizan al cuerpo humano.		
VI. SECUENCIA DE LAS SESIONES		
Sesión 1 (2 horas) Título: Planificando las actividades para conocer sobre la importancia de las medidas del cuerpo humano	Sesión 2 (2 horas) Título: La medida una necesidad	
Indicador: - Diseña y ejecuta un plan de múltiples etapas orientadas a la investigación o resolución de problemas. Actividad: <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes y el docente elaboran un organizador en el que se evidencian las actividades 	Indicadores: - Contrasta modelos al vincularlos a situaciones que expresan relaciones entre magnitudes. - Realiza conversiones de medidas considerando la notación exponencial y científica. Campo temático: Medidas, aproximaciones, redondeos.	

<p>a realizarse durante toda la unidad y sus respectivos campos temáticos.</p>	<p>Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes anotan sus saberes previos en hojas, sobre la importancia del control de las medidas del cuerpo humano en los niños. - Los estudiantes realizan conversiones de medidas y comparaciones de las cantidades provenientes de las magnitudes del sistema inglés y el sistema métrico decimal de datos obtenidos al medir partes del cuerpo humano.
<p>Sesión 3 (2 horas) Título: La medición: una necesidad</p>	<p>Sesión 4 (2 horas) Título: La importancia de la medida del perímetro de la muñeca</p>
<p>Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emplea estrategias heurísticas al resolver problemas con notación científica reconociendo cuando son valores exactos y aproximados. <p>Campo temático: Comparación de medidas.</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En hojas, los estudiantes anotan sus saberes previos sobre los instrumentos que se usan para realizar las medidas del cuerpo en los niños. - Los estudiantes resuelven casos sobre el peso de los niños y expresan comparaciones de cantidades de medidas. 	<p>Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plantea conjeturas basado en la experimentación para reconocer números irracionales en la recta numérica. <p>Campo temático: Números racionales, números irracionales.</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En hojas, los estudiantes anotan sus saberes previos sobre la medida del perímetro de la muñeca en relación a la complejidad corporal. - Los estudiantes leen un texto informativo y responden interrogantes. - Los estudiantes haciendo uso de una cinta métrica realizan mediciones del perímetro de la muñeca, aproximación de su diámetro y encuentran la relación entre estas dos medidas.
<p>Sesión 5(2 horas) Título: Controlando el perímetro craneal del niño</p>	<p>Sesión 6 (2 horas) Título: La medida de la belleza</p>
<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generaliza que todo número irracional son decimales infinitos no periódico. - Plantea conjeturas basado en la experimentación para reconocer números irracionales en la recta numérica. <p>Campo temático: Números trascendentales</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes observan gráficos y relacionan la importancia del control de las medidas del perímetro cefálico de los niños. - Los estudiantes realizan cálculos para encontrar relaciones entre la medida del perímetro craneal y su diámetro. - Los estudiantes leen un texto informativo sobre la importancia del control del perímetro craneal y el crecimiento craneal en los dos primeros años. - Los estudiantes emiten sus conclusiones sobre los temas tratados y reflexionan sobre lo aprendido. 	<p>Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plantea conjeturas basado en la experimentación para reconocer números irracionales en la recta numérica. <p>Campo temático: Números trascendentales</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En hojas, los estudiantes anotan información que conocen sobre el dolor de espalda y la relación que existe entre las medidas antropométricas, las malas posturas y los objetos que no guardan proporción con las medidas del cuerpo humano. - Los estudiantes presentan sus reflexiones sobre las medidas antropométricas y su importancia para otros profesionales. - Los estudiantes realizan mediciones de las partes del cuerpo humano y buscan regularidades en los cocientes obtenidos relacionándolo con el número áureo.
<p>Sesión 7(2 horas) Título: Elaboramos una encuesta</p>	<p>Sesión 8 (2 horas) Título: Los objetos y las medidas del cuerpo humano</p>
<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organiza datos en variables cualitativas y datos provenientes de variadas fuentes de información; y determina una muestra representativa en un modelo basado en gráficos estadísticos. - Redacta preguntas cerradas y abiertas respecto de la variable estadística de estudio para los ítems de la encuesta. <p>Campo temático: Estadística (elaboración de una encuesta)</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes completan un cuadro sobre las variables cualitativas y cuantitativas. - Elaboran ítems de acuerdo a los pasos indicados por el docente para elaborar la encuesta. - Los estudiantes elaboran su encuesta sobre la relación de los objetos con las medidas del cuerpo humano. 	<p>Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determina la muestra representativa de un conjunto de datos, usando criterios aleatorios y pertinentes a la población. <p>Campo temático: Población y muestra</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes completan cuadros para la determinación de la muestra aleatoria. - Calculan la muestra de estudiantes para aplicar la encuesta. - Los estudiantes mediante tarjetas marcadas determinan a quienes se aplicará la encuesta. - Aplican la encuesta a los estudiantes seleccionados.
<p>Sesión 9(2 horas)</p>	<p>Sesión 10 (2 horas)</p>

Título: Elaborando tablas y gráficos estadísticos	Título: Medidas de tendencia central
Indicador: - Reconoce la pertinencia de un gráfico para representar variables cuantitativas discretas o continuas.	Indicador: - Argumenta procedimientos para hallar medidas de tendencia central de un conjunto de datos.
Campo temático: - Gráficos estadísticos.	Campo temático: - Medidas de tendencia central
Actividades: - Los estudiantes organizan los datos de la encuesta en tablas de frecuencias. - Con el apoyo del texto de Matemática ⁴ elaboran sus tablas de frecuencias. - Los estudiantes procesan datos haciendo uso de una hoja de cálculo y elaboran una lista de desventajas y ventajas de los gráficos estadísticos.	Actividades: - Los estudiantes determinan el cálculo de las medidas de tendencia central de la encuesta procesada. - Elaboran gráficos estadísticos como: barras estadísticas y diagramas circulares. - Los estudiantes elaboran una tabla de ventajas y desventajas de los gráficos estadísticos.

VII. EVALUACIÓN

SITUACIÓN DE EVALUACIÓN	COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
Elaboran gráficas de tallas y edad. Elaboran tablas: relación entre la talla y el perímetro de la muñeca.	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrasta modelos al vincularlo a situaciones que expresan relaciones entre magnitudes. ▪ Realiza conversiones de medidas considerando la notación exponencial y científica.
		Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Lee, escribe y compara números racionales en notación científica utilizando potencias de 10 con exponentes enteros (positivos y negativos).
Elabora y usa estrategias		<ul style="list-style-type: none"> • Realiza conversiones de medidas considerando la notación exponencial y científica. • Emplea estrategias heurísticas al resolver problemas con notación científica reconociendo cuando son valores exactos y aproximados. 	
Razona y argumenta generando ideas matemáticas		<ul style="list-style-type: none"> • Plantea conjeturas basado en la experimentación para reconocer números irracionales en la recta numérica. 	
Elaboran una encuesta sobre la relación de las medidas del cuerpo humano y los objetos.	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE	Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Redacta preguntas cerradas respecto de la variable estadística de estudio para los ítems de la encuesta.
		Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Organiza datos en variables cualitativas y datos provenientes de variadas fuentes de información; y determina una muestra representativa en un modelo basado en gráficos estadísticos.
		Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> • Determina la muestra representativa de un conjunto de datos, usando criterios aleatorios y pertinentes a la población. • Reconoce la pertinencia de un gráfico para representar variables cuantitativas discretas o continuas.
		Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Argumenta procedimientos para hallar la medida de localización de un conjunto de datos.

VIII. MATERIALES BÁSICOS QUE SE USAN EN LA UNIDAD

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar Matemática 4(2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática: ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Ciclo VII (2013) Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje General: "Hace uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos" (2013) Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas "Resolvamos 2" (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Mary P. Dolciani y otros. Matemática Moderna para escuelas secundaria (1979). Publicaciones cultura.

- https://www.youtube.com/watch?v=knQyH_rcmBY
- <https://www.youtube.com/watch?v=CkSQm7ALsw&spfreload=10>
- <https://www.youtube.com/watch?v=riiEwJaJ0A&spfreload=10>
- <https://www.youtube.com/watch?v=JkAW6EwBEPs>




ANEXO 04: UNIDAD DIDÁCTICA 2

PLANIFICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA 2		
VIII. TÍTULO DE LA UNIDAD		
Elaboramos un tríptico sobre los alimentos saludables		
IX. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA		
<p>Lo que consumo, ¿son alimentos saludables?</p> <p>La alimentación es necesaria para el adecuado crecimiento y desarrollo de las niñas, los niños y los adolescentes, es por ello que debemos tener una buena alimentación. Los alimentos que consumimos nos deben brindar una variada cantidad de proteínas, vitaminas, minerales y otros aportes nutricionales; y a su vez, deben estar acompañados de la práctica de actividades físicas. Una adecuada nutrición contribuye de manera directa al reforzamiento del sistema inmunológico, y por lo tanto, nos ayuda a prevenir enfermedades.</p> <p>¿Cómo podemos saber si lo que consumimos son alimentos saludables? ¿Qué alimentos contienen más proteínas, vitaminas, grasas o minerales? ¿Esos alimentos afectarán nuestra salud?</p>		
X. APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> Organiza datos a partir de fuentes de información en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales.
	Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Expresa el conjunto solución de una inecuación lineal de forma gráfica y simbólica vinculando la relación entre ellos.
	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Diseña y ejecuta un plan de múltiples etapas orientadas a la investigación o resolución de problemas. Halla el valor de un término de una progresión geométrica con recursos gráficos y otros. Calcula la suma de "n" términos de una progresión geométrica.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Propone conjeturas basadas en establecer generalizaciones sobre los procedimientos matemáticos a aplicar en la solución de problemas de inecuaciones lineales con una variable. Propone conjeturas basadas en casos particulares para generalizar la suma de una progresión geométrica.
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona elementos y propiedades geométricas de fuentes de información y expresa modelos geométricos compuestos basados en poliedros y prismas.
	Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Expresa las propiedades y relaciones de cuerpos de revolución. Expresa enunciados generales que describen las propiedades de los poliedros.
	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Selecciona y combina estrategias para resolver problemas de área y volumen de poliedros.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Justifica objetos tridimensionales generados por las relaciones en objetos de dos dimensiones.
XI. CAMPOS TEMÁTICOS		
<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de ecuaciones <ul style="list-style-type: none"> Miembros, términos, incógnita y solución. Inecuaciones. <ul style="list-style-type: none"> términos, incógnita y conjunto solución. Progresión geométrica. <ul style="list-style-type: none"> Término. Razón. Suma de términos. Poliedros <ul style="list-style-type: none"> Volumen y área de prisma. Cuerpos geométricos de revolución. <ul style="list-style-type: none"> Volumen de cilindro. Volumen de tronco de cono. Volumen de esfera. 		
XII. PRODUCTO MÁS IMPORTANTE		
Tríptico informativo de alimentos de acuerdo a la tabla de criterios nutricionales.		
XIII. SECUENCIA DE LAS SESIONES		
Sesión 1 (2 horas) Título: Planificando las actividades para conocer sobre el consumo de alimentos saludables	Sesión 2 (2 horas) Título: ¿Calorías en los alimentos?	

<p>Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseña y ejecuta un plan de múltiples etapas orientadas a la investigación o resolución de problemas. <p>Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes y el docente elaboran un organizador donde se evidencian las actividades a realizarse durante toda la unidad con sus respectivos campos temáticos. 	<p>Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> Organiza datos a partir de fuentes de información, en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales. <p>Campo Temático: Sistema de ecuaciones lineales (Miembros, términos, incógnita y solución).</p> <p>Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes anotan sus saberes previos en hojas sobre lo que contienen los alimentos que consumimos. Los estudiantes plantean ecuaciones y hallan el valor de cada una de las variables, presentan el conjunto solución, y elaboran gráficos en planos cartesianos.
<p>Sesión 3 (2 horas) Título: Criterios establecidos para el contenido de nutrientes de los alimentos</p>	<p>Sesión 4 (2 horas) Título: Una dieta singular</p>
<p>Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> Propone conjeturas basadas en establecer generalizaciones sobre los procedimientos matemáticos a aplicar en la solución de problemas de inecuaciones lineales con una variable. <p>Campo temático: Inecuaciones e intervalos (términos, incógnita y conjunto solución).</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes anotan sus saberes previos en hojas sobre los criterios nutricionales de los alimentos. Los estudiantes realizan representaciones de forma simbólica y gráfica respecto a los intervalos completando una tabla. 	<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> Propone conjeturas basado en casos particulares para generalizar la suma de una progresión geométrica. Halla el valor de un término de una progresión geométrica con recursos gráficos y otros. Calcula la suma de "n" términos de una progresión geométrica. <p>Campo Temático: Progresión geométrica (Término, razón, suma de términos)</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes ven un video y responden a interrogantes referentes al tema. Los estudiantes identifican información relevante, asocian datos con los términos de una progresión geométrica. Identifican el primer término, el último término y la razón, modelan el término enésimo de la progresión geométrica.
<p>Sesión 5 (2 horas) Título: Elaborando tablas de valores nutritivos</p>	<p>Sesión 6 (2 horas) Título: Sí, lo que consumimos es saludable</p>
<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> Expresa enunciados generales que describen las propiedades de los poliedros. Selecciona y combina estrategias para resolver problemas de área y volumen de poliedros. <p>Campo temático: Poliedros (volumen y área de prisma).</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes ven un video sobre la importancia del consumo de la leche y responden a interrogantes. Los estudiantes realizan gráficos del modelo del tetra brik, determinan si los datos que presenta la situación son suficientes para la elaboración del tetra brik. Los estudiantes realizan el prisma rectangular haciendo uso de instrumentos de dibujo y señalan sus elementos. También señalan una fórmula para hallar la altura del tetra brik. 	<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> Relaciona elementos y propiedades geométricas de fuentes de información y expresa modelos geométricos compuestos basados en poliedros y prismas. Expresa las propiedades de los cuerpos de revolución. <p>Campo temático: Cuerpo geométrico de revolución (volumen de cilindro)</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes realizan gráficos del desarrollo del envase que presenta la situación, realizan estimaciones sobre el material a usar para la elaboración del envase. Los estudiantes realizan mediciones y cálculos para hallar el área y el volumen del envase a elaborar. Los estudiantes elaboran un cálculo sobre la cantidad de proteínas, grasas totales, calorías y lactosa que contiene el recipiente de mayor volumen.
<p>Sesión 7 (2 horas) Título: Jugos deliciosos y nutritivos</p>	<p>Sesión 8 (2 horas) Título: Los helados son nutritivos</p>
<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> Expresa las propiedades de los cuerpos de revolución. Justifica objetos tridimensionales generados por las relaciones en objetos de dos dimensiones. <p>Campo temático: Cuerpo geométrico de revolución (volumen de cono y tronco de cono).</p>	<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> Expresa las propiedades de los cuerpos de revolución. Selecciona y combina estrategias para resolver problemas de área y volumen de poliedros. <p>Campo temático: Cuerpos geométricos de revolución (volumen de cilindro, cono, esfera).</p>

Actividades: <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes describen cómo se genera un cono truncado, determinan cuáles son los datos que presenta la situación. Los estudiantes establecen la relación de una figura plana con un cuerpo geométrico de revolución, elaboran gráficos del desarrollo del tronco de cono, tomando como referencia una imagen. 		Actividades: <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes registrarán cuales son los datos que nos presenta la situación, estimarán el cálculo de la altura de las copas, y presentarán que fórmula usarán para dar solución a la situación presentada. Los estudiantes realizan una comparación, investigan si los helados consumidos se encuentran en los límites nutricionales para alimentos de acuerdo a la tabla de criterios nutricionales. 		
XIV. EVALUACIÓN				
SITUACIÓN DE EVALUACIÓN	COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES	
Elaborarán tablas de criterios nutricionales de alimentos diversos.	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> Organiza datos a partir de fuentes de información, en situaciones de sistemas de ecuaciones lineales. 	
		Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Expresa el conjunto solución de una inecuación lineal de forma gráfica y simbólica vinculando la relación entre ellos. 	
		Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Propone conjeturas basadas en establecer generalizaciones sobre los procedimientos matemáticos a aplicar en la solución de problemas de inecuaciones lineales con una variable. 	
		Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Halla el valor de un término de una progresión geométrica con recursos gráficos y otros. Calcula la suma de "n" términos de una progresión geométrica. 	
Elaborarán una tabla sobre calorías de una porción de arroz.	ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Propone conjeturas basados en casos particulares para generalizar la suma de una progresión geométrica. 	
Elaborarán etiqueta de valores nutricionales de algunos productos.		ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona elementos y propiedades geométricas de fuentes de información, basados en poliedros, prismas.
		Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Expresa las propiedades de los cuerpos de revolución. 	
		Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Selecciona y combina estrategias para resolver problemas de área y volumen de poliedros. 	
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Justifica objetos tridimensionales generados por las relaciones en objetos de dos dimensiones. 		
IX. MATERIALES BÁSICOS QUE SE USAN EN LA UNIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> Ministerio de Educación. Texto escolar Matemática 4(2012) Lima: Editorial Norma S.A.C. Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática: ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Ciclo VII (2013) Lima: Corporación Gráfica Navarrete. Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje General: "Hace uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos"- (2013) Lima: Corporación Gráfica Navarrete. Módulo de Resolución de Problemas "Resolvamos 2" (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A. Mary P. Dolciani y otros. Matemática Moderna para escuelas secundaria (1979). Publicaciones cultura. 				

ANEXO 05: SESIONES DE APRENDIZAJE

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE		
Grado: Cuarto		UNIDAD 1
Duración: 2 horas pedagógicas		NÚMERO DE SESIÓN 1/10
XV. TÍTULO DE LA SESIÓN		
Planificando actividades para conocer la importancia de las medidas del cuerpo humano		
XVI. APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTUA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> • Diseña y ejecuta un plan de múltiples etapas orientadas a la investigación o resolución de problemas.
XVII. SECUENCIA DIDACTICA		
Inicio: (20 minutos)		
<ul style="list-style-type: none"> • El docente da la bienvenida a los estudiantes. • El docente forma los equipos de trabajo haciendo uso de sudokus (anexo 1), estos serán completados con los números faltantes. Cada estudiante saca de una bolsa una tarjeta con la inscripción de un número (anexo 1), el cual le sirve para completar el sudoku; de esta forma será parte del equipo que logre completar el sudoku. • El docente plantea preguntas que propician la reflexión sobre el tema a tratar en la unidad y que involucran al estudiante: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Conocen las medidas exactas de su talla, peso, circunferencia de la muñeca, etc.? - ¿Cuál es la importancia de realizar estas medidas en la etapa de crecimiento del niño o adolescentes? • Los estudiantes emiten su comentario de manera organizada. • El docente organiza la información y anota las ideas fuerza en tarjetas. • El docente, haciendo referencia al contexto, expresa lo siguiente: <div style="border: 2px solid #e91e63; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0; background-color: #ffe0b2; text-align: center;"> <p>Es muy importante llevar un control de las medidas de nuestro cuerpo, ya que con ella podemos prevenir: enfermedades, trastornos emocionales, etc.</p> </div> <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">  </div> <p style="text-align: center;">El docente presenta la situación significativa de la unidad:</p> <div style="border: 2px solid #e91e63; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Los adolescentes, entre los diez y doce años, sufren un incremento de peso y un aumento en su talla; por ello, es importante la vigilancia de su crecimiento y desarrollo con el fin de detectar la presencia de enfermedades e intervenir de manera oportuna disminuyendo así las deficiencias o discapacidades. Igualmente, es necesaria la vigilancia del estilo de vida que tienen los adolescentes en esta etapa de crecimiento, como: la forma en que se alimentan, el tipo de ejercicios físicos que realizan; de manera que este se oriente hacia un crecimiento sano y normal de acuerdo a las normas técnicas de las medidas del cuerpo humano.</p> <p>¿Cómo se controla el crecimiento y el desarrollo de un niño?</p> <p>¿Por qué es importante que los niños acudan a su control de desarrollo?</p> <p>¿Desde qué edad a los niños se les debe realizar una evaluación de desarrollo?</p> <p>¿Cuánto debe crecer o aumentar el peso de un niño?</p> <p>¿Qué actividades físicas deberías realizar y qué tipo de alimentación deberías consumir de acuerdo a las medidas de tu cuerpo?</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • El docente pregunta: ¿Qué actividades podemos realizar para responder a las interrogantes planteadas en la situación significativa? • Los estudiantes escriben en hojas de papel sus respuestas y las colocan en la pizarra. • El docente, con la participación de los estudiantes, organiza y sistematiza las respuestas en tarjetas. 		
Desarrollo: (55 minutos)		
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2; padding-left: 10px;"> <p>El docente a partir de la actividad anterior, analiza cada una de las tarjetas con participación de los grupos de trabajo, e induce a determinar las actividades a realizarse a lo largo de la unidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes, con apoyo del docente, establecen el orden en el cual se ejecutarán las actividades. Realizan una ruta de trabajo, identificando cada una de las actividades que es posible realizar. • El docente pregunta a cada uno de los grupos qué actividades se tendrían que realizar primero para poder responder a las preguntas de la situación significativa. Realizan un organizador visual. • El docente establece la correspondencia entre las actividades y las habilidades matemáticas a desarrollarse. Además, hace énfasis en la utilidad del campo temático en cada una de las actividades. • El docente resalta la elaboración del producto final de la unidad y reitera el propósito de la unidad, así como la necesidad de establecer compromisos que consoliden los aprendizajes esperados. </div> </div>		
Cierre: (15 minutos)		
<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes escriben en tarjetas los compromisos que asumirán para el logro del propósito de la unidad. Resaltarán valores y actitudes a desarrollarse. • El docente sistematiza la información con la participación de todos los estudiantes, y lo coloca en un lugar visible. • Los estudiantes en grupo, elaboran una ruta de trabajo a través de un organizador visual y lo comparten en plenaria. • El docente, con participación de todos los grupos, sistematiza los aportes de todos los equipos de trabajo y genera una ruta de trabajo para todo el salón (Dicha ruta va de la mano con la <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">  </div>		

- secuencia de las sesiones de aprendizajes).
 Si la situación lo amerita las sesiones pueden ser reajustadas o retroalimentadas con el mapeo y la ruta de trabajo elaborada con los estudiantes.

XVIII. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que revisen el texto de 4to año de Secundaria.

Anexo 1

Sudokus para formar grupos: (serán reproducidos)

4	8	6	9	2	7	3	5	
9	1	7	5	3	8	2	6	4
2		3	7	6	4	8	1	9
7	6	8	2	5	3	9	4	1
5	3		1	9	7	6	8	
1	9	2	4	8	6	3	5	7
8	7	9		4	5	1	2	3
3	4	1	8	2	9	5	7	6
6	2	5	3	7	1	4	9	

9	3	7	2	8	1	4	6	5
	6	4	5	7	9		3	2
2	5	1	4	6	3	9	8	7
3	4	2	7	1	5	8	9	6
1	9	5	6	3	8	2	7	4
7	8	6	9	2		5	1	3
5	1	8	3	4	6	7	2	9
6		9	8	5	2	3	4	1
4	2	3	1	9	7	6		8

2	4	3	5	9	8	7	6	1
8	1	5	6	7	3	2	4	9
7	6		4	2	1	5	8	3
4	5	7	1	8		9	3	
6	9	2	3	4	5	8	1	7
1	3	8	7	6	9	4	2	5
3	2	1	8	5	7	6	9	4
	8	6	9		4	1	7	2
9	7	4	2	1	6	3		8

2	9	7	4	6	8	3	5	
3	5	4	2	7	1	6	9	8
8	1		3	9	5	4	2	7
5	2	8	7	1	4	9	6	3
1	4	9	6	5		7	8	2
6	7	3	9	8	2	1	4	5
4	3	5	1	2	6	8	7	9
	8	1	5	4	9		3	6
9	6	2	8	3	7	5	1	4

	6	7	4	1		2	8	9
3	2	1	9	7	8	5	6	4
8	4	9	6	5	2	7	3	1
6	7	3	5	9	1	8	4	2
9	1	2		4	6	3	7	5
4	8	5	2	3	7	9	1	6
2	3	6	1	8	9	4	5	7
7	9		3	6	5	1	2	8
1	5	8	7	2	4	6		3

2	9	7	4	6	8	3	5	
3	5	4	2	7	1	6	9	8
8	1		3	9	5	4	2	7
5	2	8	7	1	4	9	6	3
1	4	9	6	5		7	8	2
6	7	3	9	8	2	1	4	5
4	3	5	1	2	6	8	7	9
	8	1	5	4	9		3	6
9	6	2	8	3	7	5	1	4

Fichas para completar el sudoku (los estudiantes agarran al azar una tarjeta que les ayudará a completar el sudoku)

6	2	7	3	1	6	8	5	8
4	9	3	1	4	9	2	5	6
3	2	5	7	8	4	1		

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1
NÚMERO DE SESIÓN
2/10

Grado: Cuarto

Duración: 2 horas pedagógicas

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

La medida: una necesidad

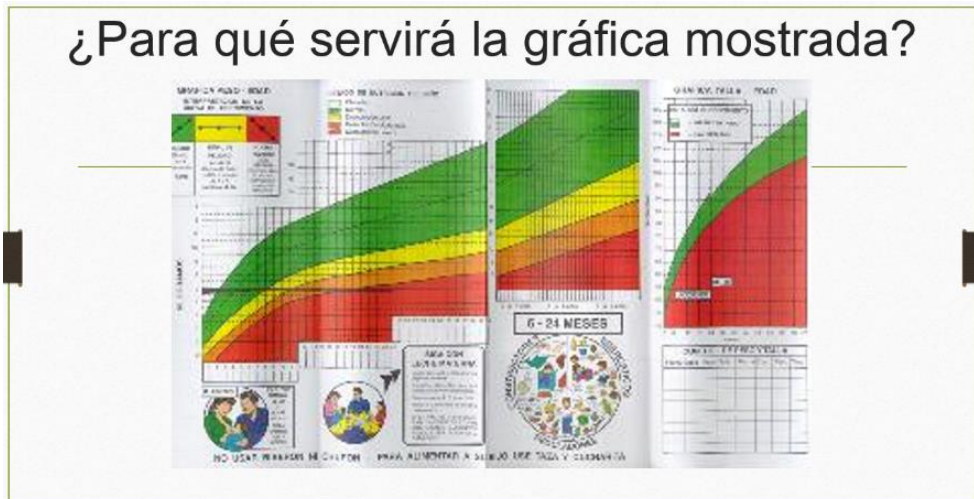
II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza situaciones	▪ Contrasta modelos al vincularlos a situaciones que expresan relaciones entre magnitudes.
	Elabora y usa estrategias	▪ Realiza conversiones de medidas considerando la notación exponencial y científica.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

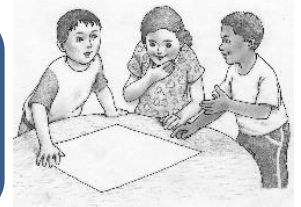
Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente presenta la imagen de una tarjeta de crecimiento del niño:



- El docente recoge los saberes previos planteando interrogantes respecto a la información del cuadro informativo:

¿Qué tipo de medidas se puede observar en la gráfica?
¿Puedes deducir de la gráfica los instrumentos utilizados para las mediciones?
¿De qué forma habrían realizado estas medidas nuestros antepasados?

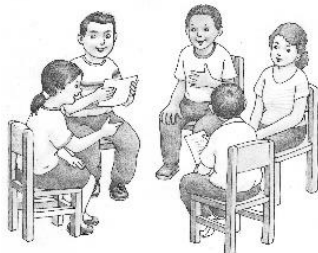


- Los estudiantes responden a las interrogantes en tarjetas de cartulina. (Pueden hacer uso de otros recursos para registrar su información como cuaderno, hojas de papel, pizarra, etc.)
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes, reconociendo la participación, actitud e interés de los estudiantes al responder las interrogantes. El docente solo organiza y sistematiza la información, no emite juicios de valor.
- El docente presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores que desarrollarán los estudiantes, y que están vinculados a la

situación significativa. Los plasma en la pizarra.

- El docente acuerda con los estudiantes qué es lo que van a lograr al término de la sesión: elaborar gráficos de las medidas de talla - edad en los dos sistemas de medición, y elaborar un cuadro comparativo de ventajas y desventajas de los sistemas de medición inglés y métrico decimal.
- El docente comunica a los estudiantes donde priorizará la observación para el logro del propósito de la sesión, lo hará en:
 - El uso adecuado de los instrumentos de medición en algunas partes del cuerpo humano.
 - Realizar mediciones haciendo uso de las partes del cuerpo.
 - Realizar conversiones de un sistema a otro sistema de medición.
 - Elaboración de gráficos haciendo uso del sistema de medición inglés y del sistema métrico decimal.
 - Elaboración de un cuadro de ventajas y desventajas de los dos sistemas de medición.

Desarrollo: (50 minutos)



- Los estudiantes, de forma individual, leen el texto presentado en la ficha de trabajo 1 (anexo 1): “La medida: una necesidad”. Luego, responden a las interrogantes de la ficha:
 - ¿Qué partes del cuerpo se usaban para realizar mediciones?
 - ¿Sabes cuánto mide cada uno de esas partes en centímetros o metros?
 - ¿Las mediciones realizadas con las partes de nuestro cuerpo son exactas? ¿Por qué?

- ¿Será fácil interpretar un cuadro de información con las medidas del sistema inglés?
- Los estudiantes, en equipo de trabajo, realizan la actividad 1 (ficha de trabajo 1, anexo 1). La actividad consiste en completar la tabla 1: ¿A cuánto equivalen tus pasos? La actividad consiste en que cada integrante del equipo realiza la medida del paso de su compañero haciendo uso de las partes de su cuerpo, es decir: el estudiante A realiza la medición en pulgadas, estudiante B realiza la medida en cuartas, y así sucesivamente hasta completar la tabla).
Los estudiantes hacen el registro de sus datos en la tabla 1.

Tabla 1

	Medida en pulgadas	Medida en cuartas	Medida en pie	Medida en codos
Paso de un compañero				

- El docente monitorea y pone atención en la estrategia utilizada por los estudiantes para medir el paso de su compañero, así como también, en su organización para completar el cuadro, el registro de datos y sus aproximaciones.
- Los estudiantes continúan trabajando la actividad 1 respondiendo a las interrogantes:
 - a. ¿Cómo expresarías un pie en pulgadas?
 - b. ¿Cómo representarías un pie en cuartas?
 - c. ¿Te fue fácil expresar las medidas de las interrogantes a y b? Argumenta tu respuesta.



Si los estudiantes presentan dificultades para realizar conversiones de magnitudes del sistema internacional, se sugiere desarrollar el siguiente indicador “Usa modelos referidos a la proporcionalidad directa al resolver problemas” -1ro año de Secundaria (Ruta de aprendizaje, fascículo VI. 2015, pág. 36). Anexo 2 “Mejorando nuestros aprendizajes”.

- Cada equipo de trabajo expone sus resultados.
- El docente consolida en un cuadro las unidades de medida de longitud inglesas.

Cuadro resumen 1

UNIDADES LINEALES INGLESAS		
Nombre de la unidad	Abreviatura	Múltiplo de una yarda
pulgada	pulg	1/36
pie	pie	1/3
yarda	yd	1

El docente concluye que la unidad lineal inglesa es la yarda y su equivalencia en pulgadas es 1/36.

- Los estudiantes, en equipo de trabajo, realizan la actividad 2 (anexo 1). La actividad consiste en medir las partes de cuerpo (el pulgar, la cuarta, el pie, un codo) de cada integrante del equipo y anotarlas en la tabla 2:

Tabla 2: ¿A cuánto equivalen en cm las partes de tu cuerpo?

	Integrantes del equipo				
	Nombre 1:	Nombre 2:	Nombre 3:	Nombre 4:	Nombre 5:

	Medida en cm	Medida en cm	Medida en cm	Medida en cm	Medida en cm
Una pulgada					
.....

- El docente monitorea y pone atención en el uso de los instrumentos de medición, el registro de datos y sus aproximaciones.
- Los estudiantes continúan trabajando la actividad 2 respondiendo a las interrogantes:
 - ¿Cuál es la medida promedio de?
 - Una pulgada:.....
 - Una cuarta:.....
 - Un pie:
 - ¿Qué observan en los resultados obtenidos? Explica tu respuesta.
- Los estudiantes, en equipo de trabajo, realizan la actividad 3 (anexo 1). La actividad consiste en completar la tabla 3 teniendo en cuenta que la unidad de medida de longitud inglesa es una yarda y esta equivale a 0, 9144 metros.

Tabla 3: Medidas inglesas en el sistema métrico decimal

Medidas inglesas	Medida en el sistema métrico decimal (en cm)
1 pulgada	
1 cuarta	
1 pie	
1 codo	

- El docente monitorea y pone atención en la estrategia utilizada por los estudiantes para encontrar las equivalencias en centímetros de las medidas inglesas, el registro de datos y sus aproximaciones.
- Luego, los estudiantes continúan trabajando en equipos de trabajo y realizan la actividad 4 (anexo 1). La actividad consiste en realizar conversiones y responder a interrogantes haciendo uso de una calculadora y las tablas 1 y 2.
- El docente monitorea y pone atención en la estrategia utilizada por los estudiantes para medir el paso de su compañero, así como también, su organización para completar el cuadro, el registro de datos y sus aproximaciones.
- Los estudiantes en equipo de trabajo realizan la actividad 5. La actividad consiste en elaborar gráficos de la talla – edad en el sistema inglés en pulgadas, y otro en el sistema métrico

decimal en centímetros. Luego, elaboran un cuadro comparativo de ventajas y desventajas del sistema inglés y el sistema métrico decimal.

Cierre: (20 minutos)

- El docente consolida realizando un resumen de las unidades de lineales de equivalencia aproximada:

Cuadro resumen 2
UNIDADES LINEALES DE EQUIVALENCIA APROXIMADA

Unidades métricas	Unidades inglesas
1 mm	0,04 pulg
1 cm	0,39 pulg
1 m	39,37 pulg
2,54 cm	1 pulg
0,30 m	1 pie
0,91 m	1 yd

El docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones:

- La unidad del sistema métrico es el metro.
- La unidad del sistema inglés es la yarda.



- **El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de preguntas:**
 - Describe la estrategia empleada para el desarrollo de las actividades
 - ¿Por qué es importante las conversiones de medidas?
 - ¿Fue importante realizar conversiones?

Observación: Esta sesión es una adaptación de la estrategia "Planteamiento de talleres matemáticos" – Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VII, página 79.

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

El docente plantea dos interrogantes a los estudiantes sobre el tema trabajado:

- ¿Cómo se representa el peso en las unidades de medidas inglesas y su equivalencia en el sistema métrico decimal?
- ¿Por qué es importante medir el peso en los niños?

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos, tarjetas de cartulina, papeles, tiza y pizarra.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

UNIDAD 2
NÚMERO DE SESIÓN
2/8

Grado: Cuarto

Duración: 2 horas pedagógicas

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

¿Calorías en los alimentos?

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	<ul style="list-style-type: none"> Matematiza situaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Organiza datos a partir de fuentes de información en situaciones de equivalencia al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (20 minutos)

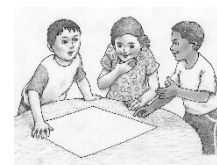
- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- El docente invita a los estudiantes a ver un video relacionado a las razones para no consumir comida chatarra. El video se encuentra en el siguiente link:
<https://www.youtube.com/watch?v=Wxz9AbvK5A0>



Razones para no consumir comida chatarra - www.NuestroCafe.net

- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes planteando interrogantes respecto a la información del video:

¿Sabes qué contiene cada uno de estos productos?
¿Crees que estos productos ponen en riesgo nuestra salud?

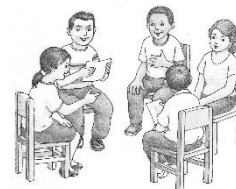


- Los estudiantes responden a las interrogantes en tarjetas de cartulina. Los estudiantes pueden hacer uso de otros recursos para registrar su información como cuaderno, hojas de papel, pizarra, etc.
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes; reconociendo la participación, actitud e interés de los estudiantes al responder las interrogantes. El docente solo organiza y sistematiza la información, no emite juicios de valor.
- El docente presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores que desarrollarán los estudiantes y que están vinculados a la situación significativa; y los plasma en la pizarra.
- El docente acuerda con los estudiantes qué es lo que van a lograr al término de la sesión: "Resolver ecuaciones para encontrar los valores de los carbohidratos, las grasas y las proteínas que se consumen a diario".

- El docente comunica a los estudiantes dónde priorizará la observación para el logro del propósito de la sesión, lo hará en:
 - Hacer cálculos y hallar valores.
 - Realizar gráficas de sistema de ecuaciones.
 - Organizar datos en tablas para plantear sistemas de ecuaciones lineales referente a la cantidad de calorías que se deben consumir a diario.

Desarrollo: (50 minutos)

- Los estudiantes, de forma individual, leen el texto “CALORÍAS Y ALIMENTACIÓN” (anexo 1), y responden a las siguientes interrogantes:
 - ¿Cuántas calorías debe consumir un adolescente que tiene una edad entre 15 a 18 años?
- Los estudiantes, en equipo de trabajo, realizan la actividad 1 (anexo 2), la cual consiste en plantear ecuaciones y hallar el valor de cada una de las variables. Los estudiantes presentan el conjunto solución y elaboran gráficos en planos cartesianos.
- El docente monitorea y pone atención en la estrategia que utilizan los estudiantes, revisa cómo realizan sus cálculos y elaboran los gráficos.
- Los estudiantes continúan desarrollando la actividad 1 respondiendo a las siguientes interrogantes:
 - d. Traduce a un lenguaje algebraico la situación presentada.
 - e. Grafica cada una de las expresiones algebraicas en el plano cartesiano. Describe tu procedimiento.
 - f. Halla el valor de calorías de cada uno de los alimentos.
 - g. Representa gráficamente las dos expresiones algebraicas en el plano cartesiano y descríbelo.



Si los estudiantes presentan dificultades para realizar conversiones de magnitudes del sistema internacional, se sugiere desarrollar el siguiente indicador “Emplea operaciones con polinomios y transformaciones de equivalencia al resolver problemas de ecuaciones lineales” -2do año de Secundaria (Ruta de aprendizaje fascículo VI. 2015, pág. 36). Anexo 3 “Mejorando nuestros aprendizajes”.

- Los estudiantes, formados en equipo, continúan con el trabajo de la ficha de aprendizaje y desarrollan la actividad 2 (anexo 2). En este caso, los estudiantes realizan una traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico: la representación gráfica de la situación presentada.
- Luego, los estudiantes responden a las interrogantes de la actividad 2:
 - a. ¿Son suficientes los datos para dar solución al caso presentado?
 - b. Expresa el caso haciendo uso de expresiones algebraicas.
 - c. Representa el caso presentado mediante una gráfica.
 - d. ¿Cuál es la cantidad de onzas de jugo de ciruela y del jugo de naranja que debe consumir el paciente?
- El docente monitorea a los estudiantes y pone atención en el uso de estrategias para dar solución al caso presentado.
- Los estudiantes, en grupos de trabajo, realizan la actividad 3 (anexo 2), la cual consiste en buscar -en el caso presentado- la relación entre el número de onzas de leche y la cantidad de cereal a consumir, y luego, realizar las gráficas en el plano cartesiano.
- El docente monitorea a los estudiantes y pone atención en la estrategia que utilizan para encontrar la relación entre el número de onzas de leche y la cantidad de cereal. Además, observa cómo los estudiantes realizan los gráficos en el plano cartesiano.
- Los estudiantes continúan con el desarrollo de la actividad 3 respondiendo a las interrogantes:
 - a. ¿Son suficientes los datos para dar solución al caso presentado?
 - b. Expresa el caso haciendo uso de expresiones algebraicas.
 - c. Representa el caso presentado mediante una gráfica.
- El docente monitorea a los estudiantes y pone atención en el cálculo de cada valor nutritivo de las etiquetas.

- El docente invita a que cada grupo exponga los resultados de las actividades desarrolladas.

Cierre: (20 minutos)

- El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:
 - Describe la estrategia empleada para el desarrollo de las actividades.
 - ¿Para qué nos sirve conocer los nutrientes de los alimentos?
 - ¿Por qué es importante el consumo de alimentos saludables?

Observación: Esta sesión es una adaptación de la estrategia "Planteamiento de talleres matemáticos" – Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VII, página 79.

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que elaboren una tabla de valores nutritivos de los principales insumos de su desayuno y almuerzo.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos, tarjetas de cartulina, papeles, tiza y pizarra.
- <https://www.youtube.com/watch?v=WXZ9AbvK5A0>

Anexo 1
LECTURA: “CALORÍAS Y ALIMENTACIÓN”

Existen muchas versiones sobre el tema de las calorías de ingesta diaria, y es un asunto muy controvertido; pero si nos atenemos a lo recogido por la OMS:

- Un hombre adulto debe consumir entre 2000 y 2500 Kcal/día
- Una mujer adulta entre 1500 y 2000 Kcal/día

La mujer, si está embarazada, debería añadir un suplemento diario de 300 Kcal; y si es lactante de 500 Kcal. Son necesarias 85Kcal para obtener 100 ml de leche materna.

1 Kilocaloría, popularmente denominada caloría, es la cantidad necesaria de calor para elevar la temperatura de 1 Kg de agua 1 Cº.

Ingesta de calorías recomendadas en base a las medianas de alturas y pesos

Recomendaciones RDA							
Categoría	Edad (años) o condición	Peso (kg)	Altura (cm)	T.M.B. ^a (kcal/día)	Ración media de kcal ^b		
					Múltiplo-TMB	Por kg	Por día ^c
Lactantes	0,0 - 0,5	6	60	320	-	108	650
	0,5 - 1,0	9	71	500	-	98	850
Niños	1 - 3	13	90	740	-	102	1300
	4 - 6	20	112	950	-	90	1800
	7 - 10	28	132	1130	-	70	2000
Varones	11 - 14	45	157	1440	1,70	55	2500
	15 - 18	66	176	1760	1,67	45	3000
	19 - 24	72	177	1780	1,67	40	2900
	25 - 50	79	176	1800	1,60	37	2900
	51 +	77	173	1530	1,50	30	2300
Mujeres	11 - 14	46	157	1310	1,67	47	2200
	15 - 18	55	163	1370	1,60	40	2200
	19 - 24	58	164	1350	1,60	38	2200
	25 - 50	63	163	1380	1,55	36	2200
	51 +	65	160	1280	1,50	30	1900
Embarazo	1 ^{er} trimestre						+ 0
	2 ^o trimestre						+ 300
	3 ^{er} trimestre						+ 300
Lactantes	1 ^{er} semestre						+ 500
	2 ^o semestre						+ 500

^a T.M.B. = Tasa de Metabolismo Basal. Cálculo basado en ecuaciones de la FAO y después redondeados. ^b El intervalo de actividad ligera a moderada, el coeficiente de variaciones de 20%. ^c Las cifras están redondeadas.

- Responde a la siguiente interrogante:
 - ¿Cuántas calorías debe consumir un adolescente que tiene una edad entre 15 a 18 años?

Anexo 2
Ficha de trabajo

Propósito:

- Traducir de un lenguaje común a un lenguaje algebraico, y elaborar gráficos de ecuaciones lineales en el plano cartesiano.

Integrantes:

NOMBRE:.....
NOMBRE:.....
NOMBRE:.....
NOMBRE:.....
NOMBRE:.....

Actividad 1

A la hora del almuerzo, Jesús siempre consume comida rápida y su preferida es la hamburguesa con papas fritas. A diario, entre estos dos alimentos consume 1070 calorías. Las papas fritas tienen 30 calorías más que la hamburguesa.

- a. Traduce a un lenguaje algebraico la situación presentada.
- b. Gráfica cada una de las expresiones algebraicas en el plano cartesiano. Describe tu procedimiento.
- c. Halla el valor de calorías de cada uno de los alimentos.
- d. Representa gráficamente las dos expresiones algebraicas en el plano cartesiano y descríbelo.

Actividad 2

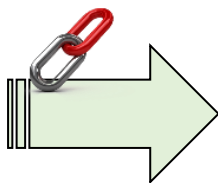
En un hospital, un paciente que está a dieta de líquidos tiene que escoger jugo de ciruela o jugo de naranja para satisfacer su requerimiento de tiamina que es de 1 miligramo diario. Una onza de jugo de ciruela contiene 0,05 miligramos de tiamina y 1 onza de jugo de naranja contiene 0,08 miligramos de tiamina. Si consume “x” onzas de jugo de ciruela e “y” onzas de jugo de naranja diariamente, ¿cuál es la relación entre x e y que satisface el requerimiento de tiamina?

- a. ¿Son suficientes los datos para dar solución al caso presentado?
- b. Expresa el caso haciendo uso de expresiones algebraicas.
- c. Representa el caso presentado mediante una gráfica.
- d. ¿Cuál es la cantidad de onzas de jugo de ciruela y de jugo de naranja que debe consumir el paciente?

Actividad 3

Marlene está bajo una dieta estricta y planea desayunar cereal, leche y un huevo cocido. Después del huevo, su dieta le permite 300 calorías para esa comida. Una onza de leche contiene 20 calorías y 1 onza (alrededor de una taza llena) de cereal (más azúcar) contiene 160 calorías. ¿Cuál es la relación entre el número de onzas de leche y la cantidad de cereal que puede consumir?

- a. ¿Son suficientes los datos para dar solución al caso presentado?
- b. Expresa el caso haciendo uso de expresiones algebraicas.
- c. Representa el caso presentado mediante una gráfica.



Anexo 3
MEJORANDO NUESTROS APRENDIZAJES

Propósito: Elaborar tablas y gráficos de ecuaciones lineales.

NOMBRE:.....

Actividad 1: Traducción de oraciones verbales a oraciones numéricas:

Oración verbal	Expresión simbólica
La suma de 4 y "x" es 7.	
El producto de 3 con "y" es igual al producto de 2 con 6.	
8 es 7 unidades mayor que x.	
El cociente, cuando "x" se divide por 3, es 8	
El producto de 7 y "x" es 5 unidades mayor que la suma de "x" y 3	

Actividad 2: Escribir una ecuación que exprese las relaciones numéricas que intervienen en cada uno de los problemas dados:

- a. Edwin tiene 250 nuevos soles y necesita 500 nuevos soles para comprar una bicicleta. ¿Cuánto dinero debe conseguir antes de poder comprar la bicicleta?
- b. ¿A qué velocidad debe viajar un avión si tiene que recorrer 1835 kilómetros en 2 horas y 6 minutos?

Actividad 3: Escribe la ecuación y resuelve los problemas:

- a. Vanessa ganó 95 nuevos soles vendiendo cuadernos. Esto representa 25 nuevos soles más que lo que ganó Jenny. ¿Cuánto ganó Jenny?
- b. Edwin y Jesús caminaron 16 kilómetros en 4 horas. ¿Cuál fue la rapidez media con que caminaron?
- c. La anchura de un lote rectangular es la mitad de su longitud. Si el perímetro es de 360 metros, ¿cuál es la longitud del lote?
- d. ¿Cuáles son las longitudes de los lados de un terreno rectangular si un lado es 3 metros más largo que el lado adyacente y el perímetro tiene 34 metros?

ANEXO 06:

Módulos de Interaprendizaje



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INDUSTRIAL
"HERMILIO VALDIZAN"
Malecón Centenario Leoncio Prado 287 Huánuco
Teléfono 52-5429

LOS NÚMEROS RRACIONALES

4°

MATEMÁTICA

MÓDULO DE INTERAPRENDIZAJE 5

Propósito:

Reconociendo los números racionales. Realizando cálculos podrán encontrar números decimales infinitos.

NÚMEROS RACIONALES I

◆ **CONCEPTO**

Representa el número de partes que se toma del número de partes en que se divide el total.

Ejemplo:



← 3 # de partes tomadas
← 8 # de divisores

Sea: $F = \frac{a}{b}$ es fracción

a = numerador

b = denominador donde $b \neq 0$

◆ **TIPOS DE FRACCIONES IMPORTANTES**

I. **PROPIA:**

Sea $f = \frac{a}{b}$ Si $f < 1$ ó $a < b$ Ejem: $\frac{2}{7}, \frac{1}{9}, \frac{3}{4}, \frac{5}{8}, \dots$

II. **HOMOGÉNEAS (Iguales denominadores)**

$$\frac{a}{b} \quad \frac{c}{b} \quad \frac{d}{b} \quad \frac{e}{b}$$

III. **EQUIVALENTES**

Sea $\frac{a}{b}$

Luego $\frac{a}{b} < > \frac{ak}{bk}$ donde $k \in \mathbb{Z}^+$ Ejem: $\frac{7}{10} < > \frac{14}{20}, \frac{21}{30}, \frac{28}{30}, \dots, \frac{7k}{10k}$

IV. **IRREDUCTIBLES**

Sea $\frac{a}{b}$ a y b primos entre sí.

V. **DECIMAL**

Sea $\frac{a}{b}$ $b = 10^{12}$ Ejem: $\frac{3}{10}, \frac{24}{1000}, \frac{x}{10^n}$

◆ **NÚMEROS DECIMALES**

Es el desarrollo de una fracción irreductible.

CLASIFICACIÓN:

DECIMAL EXACTO.- El denominador posee alguna potencia de 10 o algún factor 2 o 5 solamente.

Origen:

$$\frac{9}{40} = 0,225 \quad \frac{3}{5} = 0,6 \quad \frac{11}{8} = 1,375$$

DECIMAL PERIÓDICO PURO.- El denominador no posee alguna potencia de 10 o algún factor 2 o 5.

Origen:

$$\frac{2}{3} = 0,666... = 0,\widehat{6}$$

$$\frac{5}{11} = 0,4545... = 0,\widehat{45}$$

$$\frac{14}{27} = 0,518518... = 0,\widehat{518}$$

$$\frac{41}{33} = 1,242424... = 1,\widehat{24}$$

DECIMAL PERIÓDICO MIXTO.- Además de los factores 2 o 5, también se encuentra otros factores como el 3, 7 etc.

Origen:

$$\frac{17}{30} = 0,5666... = 0,5\widehat{6}$$

$$\frac{893}{1650} = 0,54121212... = 0,54\widehat{12}$$

$$\frac{7}{44} = 0,15909090... = 0,15\widehat{90}$$

$$\frac{23}{18} = 1,27777... = 1,2\widehat{7}$$

FRACCIÓN GENERATRIZ.- Es la que determinar el origen de la expresión decimal.

a) **Expresión Decimal Exacta.**

$$ab,cde = \frac{abcde}{1000}$$

↙ ↘
3 ceros

Ejem:

$$0,25 = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

$$42,9 = \frac{429}{10}$$

$$3,17 = \frac{317}{100}$$

$$0,003 = \frac{3}{1000}$$

b) **Expresión Decimal Periódica Pura**

$$ab, cdecde... = \frac{abcde - ab}{999}$$

↙ ↘
3 nueves

Ejem:

$$4,\widehat{5} = \frac{45 - 4}{9} = \frac{41}{9}$$

$$0,3\widehat{7} = \frac{37}{99}$$

$$62,\widehat{7} = \frac{627 - 62}{9}$$

c) **Expresión Decimal Periódico Mixta**

$$ab, cdefgfg... = \frac{abcdefg - abcd}{99900}$$

↙ ↘
2 ceros 3 nueves

Ejem:

$$4,2\widehat{17} = \frac{4217 - 42}{990}$$

$$0,34\widehat{5} = \frac{345 - 3}{990}$$

$$57,3\widehat{78} = \frac{57378 - 573}{990}$$

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1. a) Tres personas tiene que hacer una colecta para reunir cierta suma de dinero. Si han colectado respectivamente los $\frac{5}{24}$, los $\frac{3}{10}$. ¿Qué fracción todavía falta coleccionar?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

- b) Una propiedad es de 2 hermanos, la parte del primero es $\frac{7}{16}$ y el valor de la parte correspondiente a otro hermano es S/. 63 000. ¿Qué valor tiene la propiedad?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

2. a) ¿Cuánto le falta a $\frac{2}{3}$ para ser igual al cociente de $\frac{2}{3}$ entre $\frac{3}{4}$?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

b) ¿Cuánto le falta a $\frac{4}{11}$ para ser igual a los $\frac{2}{3}$ de los $\frac{5}{7}$ de los $\frac{4}{9}$ de los $\frac{6}{11}$ de 7?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

3. a) Un puente cruza un río de 760 pies de ancho, en una orilla se sostiene $\frac{1}{5}$ del puente y en la otra orilla $\frac{1}{6}$. ¿Cuál es la longitud del puente?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

b) La distancia entre Lima y Trujillo es de 540 km. a los $\frac{2}{3}$ de la carretera, a partir de Lima, está situada la ciudad de Casma, a la quinta parte de la distancia entre Lima y Casma, a partir de Lima se encuentra la ciudad de Chancay. ¿Cuál es la distancia entre Chancay y Casma?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INDUSTRIAL
“HERMILIO VALDIZAN”
 Malecón Centenario Leoncio Prado 287 Huánuco
 Teléfono 52-5429

Reconociendo los números racionales

4°

MATEMÁTICA

MÓDULO DE INTERAPRENDIZAJE 7

PROBLEMAS CON NUMEROS RACIONALES

1. a) Tres personas tiene que hacer una colecta para reunir cierta suma de dinero. Si han colectado respectivamente los $\frac{5}{24}$, los $\frac{3}{10}$. ¿Qué fracción todavía falta colectar?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

- b) Una propiedad es de 2 hermanos, la parte del primero es $\frac{7}{16}$ y el valor de la parte correspondiente a otro hermano es S/. 63 000. ¿Qué valor tiene la propiedad?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

2. a) Un puente cruza un río de 760 pies de ancho, en una orilla se sostiene $\frac{1}{5}$ del puente y en la otra orilla $\frac{1}{6}$. ¿Cuál es la longitud del puente?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema

3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

b) La distancia entre Lima y Trujillo es de 540 km. a los $\frac{2}{3}$ de la carretera, a partir de Lima, esta situada la ciudad de Casma, a la quinta parte de la distancia entre Lima y Casma, a partir de Lima se encuentra la ciudad de Chancay. ¿Cuál es la distancia entre Chancay y Casma?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

3. a) Después de haber perdido sucesivamente los $\frac{3}{8}$ de su fortuna, $\frac{1}{9}$ del resto y los $\frac{5}{12}$ del nuevo resto, una persona hereda 60 800 soles y de este modo la pérdida se halla reducida en la mitad de la fortuna primitiva. ¿Cuál era

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

b) Los $\frac{3}{8}$ de un poste están pintados de blanco, los $\frac{3}{5}$ del resto de azul y el resto que mide 1,25 de rojo. ¿Cuál es la altura del poste y la medida de la parte pintada de blanco?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema

3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

5. a) Sabiendo que perdí $\frac{2}{3}$ de lo que no perdí, luego recupero $\frac{1}{3}$ de lo que no recuperé y tengo entonces S/. 42. ¿Cuánto me quedaría luego de perder $\frac{1}{6}$ de lo que no logré recuperar?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

- b) En una reunión los $\frac{2}{3}$ son mujeres $\frac{3}{5}$ de los varones son casados, mientras que los otros seis son solteros. ¿Cuántas personas asistieron a la reunión?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

5.

6. a) Una pelotita cae de cierta altura y en cada rebote se eleva los $\frac{2}{3}$ de la altura anterior, si después del cuarto rebote consecutivo logra elevarse 32 cm. ¿De qué altura cayó inicialmente?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

- b) Una pelotita cae de cierta altura y en cada rebote pierde $\frac{1}{4}$ de la altura anterior, si después de 3 rebotes consecutivos logra elevarse $\frac{27}{16}$ dm. ¿De qué altura cayó inicialmente?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

7. a) Un comerciante vendió los $\frac{2}{5}$ partes de su mercadería perdiendo $\frac{1}{5}$ de su precio de costo. ¿Cuánto debe ganar en la renta de las partes restantes para recuperar su capital?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

--	--

b) Durante los $\frac{7}{9}$ de un día se consumen los $\frac{14}{27}$ de la carga de una batería. ¿En cuánto tiempo se consume la mitad de la carga?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

8. a) Jorge al apostar, pierde $\frac{1}{3}$ de su dinero; en una segunda apuesta pierde $\frac{3}{5}$ de lo que le quedaba y en la tercera apuesta pierde los $\frac{4}{7}$ del resto. ¿Qué parte de su dinero inicial le ha quedado?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

b) Un cartero dejó $\frac{1}{5}$ de las cartas que lleva en una oficina, los $\frac{3}{8}$ en un banco, si aún le quedan 34 cartas para repartir. ¿Cuántas cartas tenía para distribuir?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

--	--

9. Si a los términos de una fracción irreducible, se le suma el triple del denominador y al resultado se le resta la fracción, resulta la misma fracción. ¿Cuánto suman los términos de la fracción original?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INDUSTRIAL
"HERMILIO VALDIZAN"
Malecón Centenario Leoncio Prado 287 Huánuco
Teléfono 52-5429

HACEMOS USO DE LAS ECUACIONES

4°

MATEMÁTICA

MÓDULO DE INTERAPRENDIZAJE 9

Sistema de Ecuaciones con dos Variables

Resolver un sistema de ecuaciones consiste en encontrar los valores desconocidos de las variables que satisfacen todas las ecuaciones.

Estudiaremos la resolución de los siguientes tipos de sistemas:

Sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas:

Método de sustitución

- Se despeja una incógnita en una de las ecuaciones.
- Se sustituye la expresión de esta incógnita en la otra ecuación, obteniendo un ecuación con una sola incógnita.
- Se resuelve la ecuación.
- El valor obtenido se sustituye en la ecuación en la que aparecía la incógnita despejada.
- Los dos valores obtenidos constituyen la solución del sistema.

Ejemplo:

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$

Método de igualación

- Se despeja la misma incógnita en ambas ecuaciones.
- Se igualan las expresiones, con lo que obtenemos una ecuación con una incógnita.
- Se resuelve la ecuación.
- El valor obtenido se sustituye en cualquiera de las dos expresiones en las que aparecía despejada la otra incógnita.
- Los dos valores obtenidos constituyen la solución del sistema.

Ejemplo:

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$

Método de reducción

- Se preparan las dos ecuaciones, multiplicándolas por los números que convenga.
- La restamos, y desaparece una de las incógnitas.
- Se resuelve la ecuación resultante.
- El valor obtenido se sustituye en una de las ecuaciones iniciales y se resuelve.
- Los dos valores obtenidos constituyen la solución del sistema.

Ejemplo:

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$

Sistema de Ecuaciones con tres variables

Método de Gauss

El método de Gauss consiste en utilizar el método de reducción de manera que en cada ecuación tengamos una incógnita menos que en la ecuación precedente.

$$1. \begin{cases} 3x + 2y + z = 1 \\ 5x + 3y + 4z = 2 \\ x + y - z = 1 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 2x + y + z = 1 \\ 3x + 2y + 2z = 1 \\ x - 2y - z = 0 \end{cases}$$

Resolución de problemas por medio de ecuaciones simultáneas de primer grado con dos variables

1. La suma de dos números es 55; y uno de ellos es 9 unidades menor que el otro.
2. Hallar dos números cuya suma es 196, si el mayor excede al menor en 8.
3. Hace 4 años las edades de dos personas estaban en la relación de 2 a 3, y dentro de 4 años estarán en la relación de 4 a 5. ¿Qué edad tienen dichas personas?

Práctica calificada dirigida

- I. Resolver los siguientes sistemas de ecuaciones por los tres métodos:

$$1. \begin{cases} 2x + 3y = -1 \\ 3x + 4y = 0 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} \frac{x+3y}{2} = 5 \\ 3x - y = 5y \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 3x + 2y = 7 \\ 4x - 3y = -2 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 2x + 3y = 9 \\ 5x - 2y = 13 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 2x + 6y = 26 \\ 6x - 7y = 3 \end{cases}$$

- II. Resolver los siguientes sistemas de ecuaciones por el método ejemplificado:

$$6. \begin{cases} 2x - 3y + z = 11 \\ 5x - y - 2z = -10 \\ 2y + 3z = 6 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 2x + y + z = 1 \\ 3x + 2y + 2z = 1 \\ x - 2y - z = 0 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 3x + 2y + z = 1 \\ 5x + 3y + 4z = 2 \\ x + y - z = 1 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 5x - 3y - z = 1 \\ x + 4y - 6z = -1 \\ 2x + 3y + 4z = 9 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 2x - y + 2z = 6 \\ 3x + 2y - z = 4 \\ 4x + 3y - 3z = 1 \end{cases}$$

III. Resolver los problemas siguientes mediante el sistema de ecuaciones:

11. El costo total de 5 libros de texto y 4 lapiceros es de S/. 32.00; el costo total de otros 6 libros de texto iguales y 3 lapiceros es de S/. 33.00. Hallar el costo de cada artículo.

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

12. Si a los dos términos de una fracción se añade 3, el valor de la fracción es $\frac{1}{2}$, y si a los dos términos se resta 1, el valor de la fracción es $\frac{1}{3}$. Hallar la fracción.

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema

3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

13. Una parcela rectangular tiene un perímetro de 240 m, si mide el triple de largo que de ancho, ¿cuáles son las dimensiones de la parcela?

1. Leer y comprender el problema – Identificar datos	2. Planteamiento del problema
3. Ejecución del plan o resolver el planteamiento	4. Verificar la solución obtenida

ANEXO 07:

Fichas de validación del Pre y Pos Test
del desarrollo de competencias en el
área de matemática.