

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

ESCUELA DE POSTGRADO



**APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO
MATEMÁTICO EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES DE
LOS ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CÉSAR
VALLEJO DE AMARILIS – HUÁNUCO 2013**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN
EDUCACIÓN

MENCIÓN: EDUCACIÓN MATEMÁTICA

WILFREDO FLORES SUTTA

HUANUCO – PERU

2016

DEDICATORIA

A mi esposa Carina, mis hijos Cristina, Alejandro y Ángelo por los buenos momentos y los sueños hechos realidad.

A mi padre Emiliano y mi madre Flora por sus sabias enseñanzas.

AGRADECIMIENTO

Muy especialmente a la Institución Educativa César Vallejo de Amarilis –
Paucarbamba por permitirme realizar el trabajo de investigación.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad demostrar que la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático mejora el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013. El estudio fue de tipo cuantitativo con un diseño de investigación cuasi experimental con pre prueba y post prueba con grupo experimental y de control. La muestra se conformó de 62 estudiantes del cuarto grado del nivel secundaria. Se utilizó la prueba estadística de t-student para comprobar la hipótesis de la investigación. Los resultados mostraron en la pre prueba de grupo experimental una media de 8,19, desviación 2,92; en el grupo control la media fue 9,08 y desviación 2,10 y evidenciándose que la mayoría de los estudiantes se ubicó en el nivel de inicio para el desarrollo de las capacidades matemáticas. A partir de estos resultados se aplicó las estrategias de razonamiento lógico matemático a través de sesiones de aprendizaje. Posteriormente, se aplicó una post prueba, cuyos resultados fueron en el grupo experimental la media de 10,91 y desviación 3,20, asimismo la mayoría se distribuye en el nivel proceso y logro previsto, mientras que en el grupo control la media fue 9,10 y desviación de 2,56, donde la mayoría se ubica en el nivel inicio, el valor importante de t corresponde a 2,451. Con los resultados obtenidos se acepta la hipótesis de investigación puesto que existen suficientes indicios para afirmar que la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático mejora significativamente el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes.

Palabras clave: Estrategias de razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas.

SUMMARY

This research aimed to demonstrate that the application of mathematical logical reasoning strategies improves the development of mathematical abilities in students of School "César Vallejo" Amarilis - Huánuco 2013. The study was quantitative with design quasi-experimental research with pre test and post test experimental and control groups. The sample was composed of 62 fourth grade students of secondary level. statistical t-student test was used to test the hypothesis of the research. The results showed in the pre test experimental group an average of 8.19, 2.92 deviation; in the control group was 9.08 and the average deviation 2.10 and demonstrating that most students stood at the starting level for the development of mathematical abilities. From these results strategies logical mathematical reasoning was applied through learning sessions. Subsequently, a post-test, the results were in the experimental group and the average deviation 3.20 10.91 also distributed most in the process and provided achievement level, applied while in the control group the average was 9 10 and deviation of 2.56, where the majority is located at the beginning level, the important value t corresponds to 2.451. With the results of the research hypothesis is accepted because there is sufficient evidence to state that the application of mathematical logical reasoning strategies significantly improves the development of mathematical abilities in students.

Keyword: Mathematical logical reasoning strategies and mathematical abilities.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación “APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES DE LOS ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CÉSAR VALLEJO DE AMARILIS – HUÁNUCO 2013”, tiene como objetivo demostrar que la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático mejora el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013; de ésta manera suma la importancia de fortalecer los trabajos sobre el pensamiento lógico matemático de nuestros estudiantes de la educación básica regular con bajos desempeños en las pruebas estandarizadas y su utilidad en la vida cotidiana; en otro sentido mostrar al común de las personas que la matemática es una actividad gratificante, artística y cultural.

Existen muchos esfuerzos de maestros y maestras por mejorar la educación matemática en nuestra localidad, región y país, siendo no reconocidos y sus experiencias no sistematizadas, ni mucho menos difundidas, es así con el presente trabajo revaloramos el saber pedagógico de ellos con las estrategias de razonamiento lógico matemático que sirva de aporte importante como instrumento metodológico para ser utilizado en los diferentes niveles educativos ya que permite a los estudiantes adentrarse en la actividad lúdica y matemática de la disciplina que tratamos de presentárselos y desarrollarlo.

La presente tesis se ha estructurado por capítulos, siguiendo los lineamientos del método científico que a continuación describimos:

El Capítulo I: designado problema de investigación, se estableció una visión panorámica del problema formulado, además presentamos los objetivos de

nuestra investigación, las hipótesis y variables, justificación e importancia, viabilidad y limitaciones.

El Capítulo II : se define el marco teórico donde se da a conocer los antecedentes de la investigación, bases teóricas, las definiciones conceptuales y bases epistémicas.

El Capítulo III: denominado marco metodológico, se especifica el tipo de investigación, el diseño, población, muestra, las técnicas e instrumentos.

El Capítulo IV: Comprende la presentación, análisis e interpretación de los resultados, análisis comparativo de los estadígrafos y la prueba de hipótesis.

El Capítulo V: comprende la discusión de los resultados, contrastación con los referentes bibliográficos, contrastación de la hipótesis general, el aporte científico, conclusiones y recomendaciones. Finalmente la bibliografía utilizada y los anexos correspondientes.

INDICE

	Pág.
Portada	
Dedicatoria II	
Agradecimiento III	
Resumen IV	
Summary V	
Introducción VI	

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	7
1.2.1 Problema general	7
1.2.2 Problemas específicos	7
1.3 Objetivos	8
1.3.1 Objetivo general	8
1.3.2 Objetivos específicos	8
1.4 Sistema de hipótesis	9
1.4.1 Hipótesis general	9
1.4.2 Hipótesis específicas	10
1.5 Variables	11
1.5.1 Variable independiente	11
1.5.2 Variable dependiente	11
1.5.3 Variable interviniente	12
1.5.4 Operacionalización de variables	13

1.6 Justificación e importancia	14
1.6.1 Justificación legal	14
1.6.2 Importancia teórico científico	15
1.6.3 Importancia práctica	16
1.7 Viabilidad	17
1.8 Limitaciones	17
1.9 Delimitación	18

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes	20
2.1.1 A nivel internacional	20
2.1.2 A nivel nacional	25
2.1.3 A nivel local	30
2.2 Bases teóricas	31
2.2.1. El pensamiento lógico	31
2.2.2. Razonamiento lógico	39
2.2.3. El razonamiento lógico matemático	40
2.2.3.1. El razonamiento inductivo	47
2.2.3.2. El razonamiento deductivo	54
2.2.3.3. El razonamiento deductivo contra el inductivo	60
2.2.4. Teorías del aprendizaje	63
2.2.5. La enseñanza de las estrategias de aprendizaje.	66
2.2.6. Organización curricular de la EBR.	68
2.2.6.1. Área matemática	68
2.2.6.2. Organización del área de matemática	69

2.2.6.3. Organización de contenidos en el área de matemática	70
2.2.7. Tipos de aprendizaje matemático.	72
2.2.8. El concepto de problema en la educación matemática.	75
2.2.9. Clasificación de los problemas.	77
2.2.10. La resolución de problemas.	81
2.2.11. Habilidades matemáticas.	87
2.2.12. Capacidades.	89
2.2.13. Desarrollo de capacidades para la enseñanza y aprendizaje	90
2.2.14. Capacidades matemáticas	93
2.2.14.1. Matematizar	93
2.2.14.2. Representar	96
2.2.14.3. Comunicar	96
2.2.14.4. Elaborar estrategias	99
2.2.14.5. Argumentar	100
2.2.15. Desarrollo de capacidades logico matemáticos.	101
2.3 Definiciones conceptuales	104
2.4 Bases epistémicos	108
2.4.1. Epistemología de la teoría cognitiva.	108
2.4.2. Bases epistemológicas del aprendizaje significativo.	115

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y nivel de investigación	118
3.1.1 Tipo de investigación	118
3.1.2 Nivel de investigación	119
3.2 Diseño de la investigación	120

3.3 Población y muestra	121
3.3.1 Población	121
3.3.2 Muestra	122
3.3.3 Unidad de análisis	122
3.4 Definición operativa del instrumento de recolección de datos	123
3.4.1. Descripción de las técnicas e instrumentos	123
3.4.2. Técnicas de validación de los instrumentos	123
3.5 Técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos	124

CAPITULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Presentación, análisis e interpretación de resultados	126
4.1.1. Objetivo 1: determinar el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas previo a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático.	126
4.1.2. Objetivo 2: analizar y describir el desarrollo de las capacidades matemáticas durante el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático.	135
4.1.3. Objetivo 3: determinar, analizar y evaluar el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas al finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático.	139
4.1.4. Objetivo 4: analizar y comparar los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas al iniciar y finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático.	148

4.1.5. Objetivo 5: analizar y comparar los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas con o sin la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático.	150
4.2 Prueba de Hipótesis	152
4.2.1 Contrastación de las hipótesis secundarias	152
4.2.2 Contrastación de la hipótesis general	153

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Contrastación con los referentes bibliográficos	173
5.2 Contrastación de la hipótesis general en base a la prueba de hipótesis	177
5.3 Aporte científico de la investigación	178
Conclusiones	179
Recomendaciones	181
Bibliografía	182
Anexos	190

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 : FICHA TÉCNICA DE LA EVALUACIÓN NACIONAL 2004.....	4
TABLA 2 : ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN NACIONAL 2004. .	4
TABLA 3 : FICHA DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN NACIONAL 2004.	4
TABLA 4 : RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN LLECE POR GRADOS Y PAÍSES.....	5
TABLA 5 : OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	13
TABLA 6 : POBLACIÓN DE ESTUDIANTES DEL VII CICLO DE LA IE. CÉSAR VALLEJO DE AMARILIS - 2013	121
TABLA 7 : MUESTRA DE ESTUDIANTES DEL VII CICLO DE LA I.E. CÉSAR VALLEJO DE AMARILIS - 2013	122
TABLA 8 : ESCALA DE CALIFICACIONES DE LA E.B.R.....	125
TABLA 9 : NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "A" -GRUPO EXPERIMENTAL - PRE PRUEBA.....	127
TABLA 10 : ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL SEGÚN ESTADÍGRAFOS DE LOS CALIFICATIVOS DEL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS - PRE PRUEBA -2013.....	129
TABLA 11 : NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "B" -GRUPO CONTROL - PRE PRUEBA	131
TABLA 12 : ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL SEGÚN ESTADÍGRAFOS DE LOS CALIFICATIVOS DEL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS - PRE PRUEBA – 2013	133

TABLA 13 : NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "A" -GRUPO EXPERIMENTAL - PROCESO	135
TABLA 14 : ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL SEGÚN ESTADÍGRAFOS DE LOS CALIFICATIVOS DEL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS - PROCESO – 2013	137
TABLA 15 : NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "A" -GRUPO EXPERIMENTAL - POST PRUEBA	140
TABLA 16 : ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL SEGÚN ESTADÍGRAFOS DE LOS CALIFICATIVOS DEL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS - POST PRUEBA – 2013.....	142
TABLA 17 : NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "B" -GRUPO CONTROL - POST PRUEBA	144
TABLA 18 : ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL SEGÚN ESTADÍGRAFOS DE LOS CALIFICATIVOS DEL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS - POST PRUEBA – 2013.....	146
TABLA 19 : COMPARACIÓN DE LA PRE PRUEBA Y POST PRUEBA SOBRE NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "A" -GRUPO EXPERIMENTAL -2013.....	148
TABLA 20 : COMPARACIÓN DE LA POST PRUEBA SOBRE NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "A" Y "B" -GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL -2013.....	150

TABLA 21 : NORMALIDAD DE LAS CALIFICACIONES DE LA PRE PRUEBA DEL GRUPO EXPERIMENTAL	154
TABLA 22 : NORMALIDAD DE LAS CALIFICACIONES DE LA PRUEBA DE PROCESO DEL GRUPO EXPERIMENTAL	157
TABLA 23 : NORMALIDAD DE LAS CALIFICACIONES DE LA POST PRUEBA DEL GRUPO EXPERIMENTAL	161
TABLA 24 : NORMALIDAD DE LAS CALIFICACIONES DE LA POST PRUEBA DEL GRUPO CONTROL	168

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 : PROCESO DEL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA.	38
GRÁFICO 2 : PROCEDIMIENTOS LÓGICOS ASOCIADOS AL PENSAMIENTO.....	41
GRÁFICO 3 : EL RAZONAMIENTO COMO CAPACIDAD DE ABSTRACCIÓN Y GENERALIZACIÓN TEÓRICA.	45
GRÁFICO 4 : LOS CONCEPTOS MATEMÁTICOS.....	47
GRÁFICO 5 : ORGANIZADOR GRÁFICO PARA EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO	53
GRÁFICO 6 : ORGANIZADOR GRÁFICO PARA EL RAZONAMIENTO DEDUCTIVO.....	58
GRÁFICO 7 : DIAGRAMA DE EULER PARA EL SILOGISMO.....	59
GRÁFICO 8 : JUEGO DEL SUDOKU	61
GRÁFICO 9 : DEDUCCIÓN EN EL SUDOKU	62
GRÁFICO 10 : DESCRIPCIÓN DEL PROCESO FUNDAMENTAL DENOMINADO MATEMATIZACIÓN.	95
GRÁFICO 11 : CONTENIDOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA.....	102
GRÁFICO 12 : NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "A" -GRUPO EXPERIMENTAL - PRE PRUEBA	127
GRÁFICO 13 : NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "B" -GRUPO CONTROL - PRE PRUEBA	131

GRÁFICO 14 : NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "A" -GRUPO EXPERIMENTAL – PROCESO.....	136
GRÁFICO 15 : NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "A" -GRUPO EXPERIMENTAL - POST PRUEBA.....	140
GRÁFICO 16 : NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "B" -GRUPO CONTROL – POST PRUEBA	144
GRÁFICO 17 : COMPARACIÓN DE LA PRE PRUEBA Y POST PRUEBA SOBRE NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "A" -GRUPO EXPERIMENTAL -2013.....	148
GRÁFICO 18 : COMPARACIÓN DE LA POST PRUEBA SOBRE NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL 4TO GRADO "A" Y "B" -GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL -2013.....	151

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Actualmente nuestro sistema educativo viene atravesando serias dificultades en muchos ámbitos. Particularmente en el desarrollo de las competencias y capacidades, asimismo en el nivel de razonamiento lógico matemático y la resolución de problemas en los estudiantes y muy especialmente en las instituciones educativas públicas y estatales. Este fenómeno educativo ha originado la expectativa en muchos profesionales dedicados al quehacer educativo y de importancia a especialistas en la investigación de la Educación Matemática con el propósito de buscar la solución en las metodologías de enseñanza-aprendizaje y las técnicas de estudio a fin de mejorar principalmente las capacidades lógico matemáticas de los estudiantes de la Educación Básica Regular.

Muchos jóvenes y adultos principalmente, recuerdan el aprendizaje de las matemáticas como una actividad tormentosa, confusa, oscura y aún hoy en día, podemos atrevernos a plantear que sucede lo mismo, debido a las dificultades en la abstracción e interiorización de los contenidos de la materia de estudio. A este tenor debido a que los docentes evidencian en la práctica pedagógica que no enseñan la asignatura de la forma más adecuada, motivada e interesante conforme a las recomendaciones de la ciencia didáctica moderna referido a las matemáticas.

Estas dificultades de aprendizaje ha ocasionado el hecho de que exista poca motivación y expectativa por parte de los estudiantes en desarrollar sus competencias, capacidades y habilidades de razonamiento; y aún más exista un casi nulo interés por mejorar la calidad de sus aprendizajes, el mismo que se ha convertido en objeto de preocupación de no sólo de los profesionales en educación y estudiantes sino también de los padres de familia y de la comunidad en general al cual brindamos el servicio.

Los problemas de enseñanza-aprendizaje de Matemática también se debe a las dificultades en el análisis, comprensión y solución de las situaciones problemáticas de contexto matemático, y las limitaciones en la expresión de los argumentos válidos para las demostraciones de los procesos y las soluciones de dichos problemas ya sea en forma oral, escrita, graficada o simbólica que son las características esenciales de los asuntos pedagógicos, científicos y culturales aprendidos por los estudiantes para establecer el proceso de construcción y desarrollo de aprendizajes con los contenidos matemáticos.

Estos problemas tienen inherentemente sus orígenes en buena parte al proceso de enseñanza – aprendizaje de los diferentes contenidos de la Matemática en forma prioritaria, esto sucede , cuando el docente tienen en cuenta sólo el aprendizaje reproductivo, sumando a ello la creencia del estudiante quien asume el rol de mero receptor mecánico de las informaciones que imparte su profesor, sin hacer uso de todo el potencial que ofrece el razonamiento lógico matemático en forma concretizada, verbal, escrita, gráfica y simbólica para el desarrollo de las competencias y las capacidades matemáticas.

En los últimos 10 años se han realizado las evaluaciones nacionales de los aprendizajes a los estudiantes peruanos, los resultados permiten conocer e identificar los niveles de los mismos, estas evaluaciones se efectuaron cada tres años con una muestra representativa de estudiantes a nivel nacional, producto de ello se dio el Decreto Supremo N° 021-2003-ED, donde se declaró en emergencia el sistema educativo nacional durante el bienio 2003-2004 y se elaboró el “Programa Nacional de Emergencia Educativa 2004”. En los considerandos de nuestra investigación se tienen las cuatro evaluaciones como son: CRECER 96, CRECER 98, La Evaluación Nacional 2001 y la Evaluación Nacional 2004. En dichas evaluaciones se aplicaron pruebas de rendimiento académico y otros instrumentos: encuestas, fichas de observación, etc. En la evaluación del año 2004 se han obtenido los siguientes resultados:

Tabla 1 : Ficha Técnica de la Evaluación Nacional 2004.

LA EVALUACIÓN NACIONAL 2004	
APLICACIÓN: DEL 15 AL 19 DE NOVIEMBRE	
Ficha Técnica	<ul style="list-style-type: none"> Áreas evaluadas: Matemática y Comunicación Grados evaluados: 2do y 6to de primaria 3ro y 5to secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> Cobertura: 843 escuelas de primaria 636 escuelas de secundaria <p>Aproximadamente 14500 estudiantes por grado, de escuelas estatales y no estatales, rurales y urbanas polidocentes y multigrado</p>

Fuente: UMC – Ministerio de Educación – Suplemento contratado / domingo 13 de noviembre de 2005.

Tabla 2 : Áreas de Aplicación de la Evaluación Nacional 2004.

¿Qué se evaluó en el 2004?

Las áreas de matemática y comunicación fundamentales para si mismas y para la adquisición de aprendizajes de otras áreas.

<p>COMUNICACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Obtención de información en la lectura. Capacidad de hacer inferencias sobre textos escritos. Reflexión sobre los textos. Producción de un texto escrito. 	<p>MATEMÁTICA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas. Comunicación matemática. Aplicación de algoritmos
--	--

Fuente: UMC – Ministerio de Educación – Suplemento contratado / domingo 13 de noviembre de 2005.

Tabla 3 : Ficha de Resultados de la Evaluación Nacional 2004.

RESULTADOS SEGÚN GESTIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA				
Áreas	Comunicación		Matemática	
	Estatal	No Estatal	Estatal	No Estatal
Nivel de desempeño				
Suficiente	7.0	20.0	0.8	10.5
Básico	42.0	57.3	6.4	28.3
Previo	15.9	10.7	15.6	25.2
Por de bajo del previo	35.0	12.0	77.2	36.0

Fuente: UMC – Ministerio de Educación – Suplemento contratado / domingo 13 de noviembre de 2005.

Una situación parecida refleja el primer estudio internacional donde participaron estudiantes peruanos y llevado a cabo por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) a través del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). Los resultados también reflejaron la situación precaria del sistema educativo en nuestro país y puntualmente a la Educación Matemática y éstos fueron las siguientes:

Tabla 4 : Resultados de la evaluación LLECE por grados y países 2000.

PAÍSES	MATEMÁTICA	
	Tercer Grado	Cuarto Grado
Cuba	351	353
Argentina	251	269
Chile	242	265
Brasil	247	269
Venezuela	220	226
Colombia	240	258
Bolivia	240	245
Paraguay	232	248
México	236	256
Perú	215	229
R. Dominicana	225	234
Honduras	218	231

Fuente: Tomado de Boletín UMC 9. Unidad de Medición de la Calidad Educativa del Ministerio de Educación – GRADE

Como se puede apreciar en este cuadro, participaron 12 países y el Perú ocupó los puestos 12º en tercer grado de estudios y 11º en cuarto grado. En estricto, sólo fue último en una de las evaluaciones, pero en todas estuvo en el grupo de países con rendimiento más bajo. No es

cierto, como han escrito algunos especialistas, que hayamos superado a Haití en estas evaluaciones pues, como se puede observar en el cuadro, este país no participó en LLECE.

En la provincia de Huánuco, en los últimos 10 años las instituciones de mayor prestigio están promoviéndola ejecución de concursos con el objetivo de involucrar el área Lógico Matemática en el proceso de enseñanza aprendizaje y desarrollo de capacidades.

De igual manera, Instituciones de Educación Superior poco o nada hacen por motivar el desarrollo de capacidades de los estudiantes en el área Lógico Matemática producto de ello existe un gran temor en aprender matemáticas. Otro de los factores es la escasez del material bibliográfico actualizado que optimice el proceso de enseñanza aprendizaje a fin de mejorar el nivel académico e intelectual de los estudiantes. Este indicador amerita la reestructuración de los contenidos del área Matemática de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes.

Se entiende que el razonamiento lógico es una parte indispensable de la aptitud académica; su aprendizaje no requiere de tantas teorías matemáticas sino más bien de un máximo y correcto razonamiento, tanto deductivo como inductivo.

Por eso, el tema elegido de la presente investigación nace de la experiencia personal de varios años, de las conversaciones sostenidas con los colegas de trabajo, de las observaciones de los resultados de las evaluaciones y las lecturas de las pocas bibliografías que existen en nuestro medio.

Después de haber visualizado y analizado los problemas y dificultades en el aprendizaje de lógico matemático, se plantea el siguiente problema de investigación científica:

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿En qué medida la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático mejora el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- a) ¿Cuál es el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas previo a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013?
- b) ¿Cómo es el de desarrollo de las capacidades matemáticas durante el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013?
- c) ¿Cuál es el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas al finalizar el proceso de a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013?

- d) ¿Qué diferencias existen entre niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas al iniciar y finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013?
- e) ¿Cuáles son las diferencias entre los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas con y sin la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Demostrar que la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático mejora el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas previo a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.
- b) Analizar y describir el desarrollo de las capacidades matemáticas durante el proceso de aplicación de las estrategias

de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

- c) Determinar, analizar y evaluar el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas al finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.
- d) Analizar y comparar los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas al iniciar y finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.
- e) Analizar y comparar los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas con o sin la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

1.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS.

1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL.

La aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático mejora significativamente el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

2.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICOS

- H₁:** El nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas previo a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013 se encuentra en inicio.
- H₂:** Si los procedimientos de las estrategias de razonamiento lógico matemático son aplicados adecuadamente, entonces mejora progresivamente el desarrollo de capacidades de los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.
- H₃:** El nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas mejora al finalizar el proceso de a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2016.
- H₄:** Existen diferencias significativas entre los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas al iniciar y finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.
- H₅:** Existen diferencias significativas entre los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas con o sin la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

1.5. VARIABLES.

1.5.1. Variable Independiente:

X: Estrategias de razonamiento lógico matemático:

Definición conceptual

Es el trabajo matemático que permite al estudiante desarrollar su habilidad para elaborar y comprobar conjeturas, formular contraejemplos, seguir argumentos lógicos, juzgar la validez de un argumento, construir argumentos sencillos y válidos. (OTP MINEDU, 2010, p.09)

Definición operacional

Las estrategias de razonamiento lógico matemático es definido operacionalmente como un conjunto de procedimientos a seguir usando los siguientes:

- Razonamiento inductivo
- Razonamiento deductivo o directo

1.5.2. Variable Dependiente:

Y: Desarrollo de las capacidades matemáticas.

Definición conceptual

Componentes que sustentan la competencia matemática consideradas esenciales para el uso de la matemática en la vida cotidiana, se despliegan a partir de las experiencias y expectativas de nuestros estudiantes, implicadas en situaciones problemáticas

reales o matemáticas, existiendo de manera integrada y única en cada persona. (MINEDU, 2013, p22)

Definición operacional

El desarrollo de las capacidades matemáticas es definida operacionalmente por las acciones que el estudiante despliega en cualquier situación problemática real, o matemática, utilizadas por los estudiantes cada vez que las enfrentan al resolverlas y son:

- Matematizar
- Representar
- Comunicar
- Elaborar estrategias
- Argumentar

1.5.3 Variable Interviniente:

Es un conjunto de características que son necesarios controlar para que sus efectos no interfieran con aquellos que genera la variable independiente, en el presente estudio consideramos las siguientes:

- Edad. Los estudiantes de la muestra tienen una edad cronológica de 14 hasta 17 años, puesto que la investigación se realizó en un tiempo prudente se puede decir que ésta variable fue controlada.
- Sexo. El género de los estudiantes de la muestra estuvo compuesta por mujeres y varones y no influyo en las mediciones de la variable dependiente.

1.5.4 Operacionalización de variable:

Tabla 5 : OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
V. Independiente Estrategias de razonamiento lógico matemático: (Escala de medición mixta)	Razonamiento inductivo (E. Cualitativa ordinal y Cuantitativa de razón)	Utiliza el razonamiento inductivo para reconocer patrones y formular conjeturas. Analiza situaciones para determinar propiedades y estructuras comunes. Utiliza el contraejemplo.	Lista de cotejo
	Razonamiento deductivo o directo. (E. ordinal y Cuantitativa de razón)	Utiliza el razonamiento deductivo para verificar una conclusión, juzgar la validez de un argumento y construir argumentos válidos Utiliza propiedades, teoremas y proposiciones matemáticas	
V. Dependiente Desarrollo de las capacidades matemáticas. (Escala de medición mixta)	Matematiza. (E. Cualitativa ordinal y Cuantitativa de razón)	Interpreta una solución matemática o un modelo matemático a la luz de contexto de una situación problemática	Prueba objetiva
	Representa. (E. Cualitativa ordinal y Cuantitativa de razón)	Utiliza diversas formas de representar y de organizar situaciones y cosas. Utiliza manipulación simbólica y concreta.	
	Comunica. (E. Cualitativa ordinal y Cuantitativa de razón)	Utiliza distintas formas de expresión y comunicación oral, escrita, simbólica, gráfica. comprender, desarrollar y expresar con precisión matemática las ideas, argumentos y procedimientos utilizados, así como sus conclusiones recibir, producir y organizar mensajes matemáticos orales en forma crítica y creativa dar sentido a las	

	Elabora estrategias. (E. Cualitativa ordinal y Cuantitativa de razón)	afirmaciones, preguntas, tareas matemáticas Enfrenta una situación problemática de la vida real dotándola de una estructura matemática. Selecciona y/o elabora una estrategia para guiar el trabajo matemático. Interpreta, evalúa y valida su procedimiento y soluciones matemáticos. Crea y diseña estrategias de construcción de conocimientos.	
	Argumenta. (E. Cualitativa ordinal y Cuantitativa de razón)	Organiza y plantea secuencias, formular conjeturas y corroborarla. Establece conceptos, juicios y razonamientos que den sustento lógico y coherente al procedimiento o solución encontrada	
V. Interviniente Edad y Sexo	Masculino: 14 a 17 Femenino: 15 a 16	*Selecciona "n" el 60% de varones *Selecciona "n" el 40% de mujeres	Nómina de matrícula

1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.

La investigación se justificó por razones legales, teóricas científicas y destaca por su importancia que a continuación la describimos:

1.6.1. JUSTIFICACIÓN LEGAL:

La investigación quedó justificada legalmente por los instrumentos jurídicos que fundamentalmente es el reglamento que

norma y establece los procedimientos para la obtención del grado de magíster en la Escuela de PostGrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco. La base legal que sustenta dicho reglamento es:

- La Constitución Política del Perú en el Artículo 18° establece los fines de la educación universitaria, siendo ellos la formación profesional, la difusión cultural, la creación intelectual y artística y la que fundamentalmente hacemos en las aulas universitarias la investigación científica y tecnológica.
- La ley universitaria N° 23733, que faculta la formación de maestros.
- La nueva Ley universitaria N° 30220 en su Artículo 48 referido a la investigación menciona que ésta constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, así mismo ponemos especial énfasis cuando establece que los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora.

1.6.2. IMPORTANCIA TEÓRICO CIENTÍFICO:

La presente investigación tuvo importancia relevante porque sirvió para demostrar en qué medida y cómo las estrategias de razonamiento lógico matemático influyen en el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013. Al mismo tiempo aperturó el panorama del desarrollo personal de cada estudiante, la oportunidad de realizarse plenamente, ya que el área

de matemática ofrece un medio importante para comprender el mundo, de desarrollar la creatividad, la imaginación, el ingenio, la intuición y la misma lógica. Del mismo modo, benefició en el mejoramiento del razonamiento y la resolución de problemas en los estudiantes y los docentes. Los problemas y preguntas de planteadas sirvieron para cultivar y medir habilidades de deducción e inducción lógica que requieren la vida misma del hombre.

1.6.3 IMPORTANCIA PRÁCTICA:

El problema de estudio se sustentó en que las diversas actividades científicas, académicas, económicas y de producción en nuestro país están tendiendo hacia la excelencia, calidad total, la competitividad y optimización de los escasos recursos disponibles, la educación como elemento fundamental de la formación de los peruanos y de cambio de la sociedad, no puede quedarse de brazos cruzados ante las oportunidades presentadas y las crisis educativas diagnosticadas, debiendo más bien plantearse nuevas estrategias y políticas educativas y didácticas que hagan posible que los resultados y productos del Sistema Educativo, es decir nuestros estudiantes egresen con la mejor formación, con mayor competencia y eficiencia que permitan enfrentar los retos de nuestra sociedad cambiante y globalizada. Por lo tanto, se debe priorizar la enseñanza y aprendizaje de calidad, con pertinencia y contextualizada.

Las características de la investigación científica de ser planificada, contar con los instrumentos de recolección de datos que respondan a los criterios de validez, confiabilidad y discriminación, como mínimos requisitos para lograr un informe científicamente válido; así como el ser original y objetiva, además de disponer de tiempo necesario a los efectos de no apresurar una información que no responda, objetivamente, al análisis de los datos que se dispone de que se trate con la cual los resultados servirán para ampliar y profundizar el problema en discusión tanto por los investigadores de educación básica y de superior.

1.7. VIABILIDAD

Debido a los accesos geográficos, temporales, administrativos y a los participantes de la presente investigación quedó establecido la viabilidad y factibilidad de la concreción de la investigación, puesto que se dispuso de los recursos financieros, humanos y materiales necesarios para su ejecución. Asimismo resaltamos el interés, la curiosidad del docente, estudiantes y las buenas relaciones con la Institución Educativa.

1.8. LIMITACIONES

El presente trabajo de investigación se realizó particularmente en el nivel secundario, se aplicó específicamente las estrategias y pruebas en los estudiantes del cuarto grado sección "A" y "B" de la Institución Educativa "César Vallejo" de Amarilis – Huánuco 2013. Como en la mayoría de las investigaciones durante el proceso se presentaron las siguientes limitaciones:

- **Limitaciones de tipo informativo.**

La falta de confianza y poca apertura inicial en los estudiantes y en el docente referente a la revisión de los documentos pedagógicos como las sesiones y unidades de la asignatura de Matemática fue superada por la propuesta metodológica modificadora de nuestra investigación.

- **Limitaciones de tipo económico.**

El financiamiento para los gastos de materiales académicos y de servicios fue cubierto por el investigador, las que en algunos momentos retrasó la culminación del trabajo de investigación de acuerdo al cronograma propuesto.

- **Limitaciones de tiempo.**

Por diferentes motivos principalmente laborales del investigador, fueron causantes de la demora en llegar a buen término, asimismo la interrupción de las labores escolares, el celo profesional de autoridades, docentes y la indiferencia de algunos estudiantes a ser encuestados o preguntados de su labor escolar, retrasó el cumplimiento del cronograma de investigación.

1.9. DELIMITACIÓN

En el trabajo se abordó el desarrollo de las capacidades matemáticas mediante la aplicación de estrategias de razonamiento lógico matemático, se pudo establecer la relación de causalidad. En este sentido, la población estaba constituido por los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa César Vallejo y la muestra fue las secciones "A" y "B", ubicado en la Avenida Malecón Los Incas s/n, lugar

de Paucarbamba en el Distrito de Amarilis, Provincia y Departamento de Huánuco; respecto a la temporalidad dichos estudiantes fueron matriculados en el año académico 2013.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES.

Después de haber realizado la sistematización sobre los trabajos de investigación realizados y presentados como tesis en las diferentes instituciones presentamos los precedentes a nivel internacional, nacional y local de los que humanamente hemos podido acceder y son los siguientes:

2.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL

- El trabajo de Carmona y Jaramillo (2010) realizaron una investigación titulada “El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas”, tesis presentada para optar el grado de Magister en Educación en la Facultad de Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira. Esta investigación se realizó

con el propósito de reflexionar sobre el Pensamiento Lógico y hacer aportes para su desarrollo en un contexto específico de enseñanza.

Tiene como objetivo favorecer mediante una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas para la enseñanza y aprendizaje del concepto fuerza, el desarrollo del Pensamiento Lógico en los estudiantes de grado sexto del Instituto Kennedy del municipio de Pereira.

Se ubica en los principios teóricos de Luis Campistrous respecto al Razonamiento como una de las tres formas lógicas del Pensamiento Lógico (Juicios, Conceptos y Razonamiento), el cual a su vez se compone por una serie de Procedimientos Lógicos específicos, que se constituyen en parte fundamental de la investigación para la interpretación del discurso de los estudiantes al resolver los problemas de la unidad didáctica.

Se desarrolla un Estudio de Caso, con una muestra de tres estudiantes en edades entre los 11 y 13 años, a los cuales se les aplican los siguientes instrumentos: a) la Prueba Psicométrica BAD y G3 para la evaluación de las aptitudes diferenciales y generales de la inteligencia y evidenciar si la resolución de problemas se expresaba en el mejor desempeño de los estudiantes; b) Plan de Observación para ser aplicado en el desarrollo de la unidad didáctica, el cual se basa en los procedimientos lógicos asociados al razonamiento. Donde las fases de la investigación son: gestión, aplicación de la Prueba Psicométrica BAD y G3 (Valoración Inicial y

Final), diseño y aplicación de la Unidad Didáctica y Análisis de la Información.

La comparación de los resultados de la Valoración Inicial y Final determinados a través de la aplicación de la Prueba Psicométrica, permiten evidenciar un aumento de nivel en lo que respecta al Razonamiento.

La elección de esta prueba se debió a la importancia de obtener alguna evidencia empírica que permitiera apoyar el enfoque de Resolución de Problemas como estrategias didáctica para el desarrollo del Pensamiento lógico, ya que éste concibe el conocimiento como un proceso en el cual se desarrollan formas de pensamiento y donde la argumentación se convierte en su expresión directa.

Se concluye fundamentalmente, que el enfoque de “Resolución de Problemas” se convierte en una estrategia didáctica importante en el desarrollo del Pensamiento Lógico, ya que concibe el conocimiento como un proceso en el cual se desarrollan formas de pensamiento y como una actividad intelectual que permite desarrollar ciertas Operaciones Mentales y Procesos Mentales a través de la asimilación y apropiación -en el caso de este estudio- de los Procedimientos Lógicos del Razonamiento. Este proceso consiste según Martínez y Majimutov (1986) en “un sistema de procedimientos y métodos basados en la modificación del tipo de actividad a la cual se enfrenta el estudiante, para producir la activación de su pensamiento”(En García,J, 2000. P.139-135),

recomendando además que los problemas que se planteen sean estructurados teniendo en cuenta la constitución del Razonamiento.

- La tesis de Ramírez (2014) realizó una investigación titulada “El Fortalecimiento del Razonamiento Matemático...Eslabón Perdido de la Humanidad” , trabajo que fue presentado de la Universidad Nacional de Colombia, para obtener del grado de magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales cuyo objetivo general es potenciar el pensamiento lógico-matemático y racional de los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa La Sagrada Familia de palestina (Caldas), utilizando herramientas tales como ejercicios lógicos y de gimnasia cerebral, con el fin de lograr un aumento en los procesos meta-cognitivos en el lapso de un año, llegando arribar a las siguientes conclusiones:

El desarrollo de las clases, después de realizar los acertijos matemáticos, mostraron mayor eficiencia, los estudiantes iniciaban con una actitud más alerta, motivados y atentos, para el momento de explicar procesos propios del cálculo.

Es importante tener en cuenta que cuando se notaban cansados, después de una hora de clase, se hacía un receso con una actividad problémica para retomar nuevamente de forma positiva.

Los estudiantes más juiciosos de la clase demoran más tiempo en el desarrollo de las actividades matemáticas, tienden a hacer conjeturas equivocadas, largas y avanzadas, cuando sólo se necesita “malicia indígena” y procesos simples.

Con respecto al objetivo general, se nota un logro satisfactorio de lo allí propuesto, ya que el aumento en los procesos lógico-matemáticos de los estudiantes y su potenciación cerebral muestra un avance satisfactorio, dentro de los procesos desarrollados en la tesis “El Fortalecimiento del Razonamiento- Matemáticos...Eslabón perdido de la humanidad”.

La mayoría de los estudiantes fueron responsables en la socialización de los acertijos, de acuerdo a lo planteado desde principio del año, una de las debilidades presentadas inicialmente es que los acertijos propuestos eran sencillos y carecían de problemáticas más complejas, acordes a su desarrollo mental. Sin embargo es importante anotar que fue algo normal, ya que ellos no estaban acostumbrados al desarrollo de este tipo de actividades, por lo tanto se puede percibir esta debilidad como un “recomenzar cognitivo”.

Se realizaron las cuatro entregas, en los 4 períodos de la bitácora por parte de los estudiantes, la cual realizaron con estética, creatividad y organización, este insumo tan importante le permitirá a ellos retroalimentarse constantemente y además será una herramienta lúdica para emplear su tiempo libre en diferentes contextos (familia, amigos, trabajo, etc.)

La realización de esta Tesis, fue además, una ganancia positiva en el desarrollo lógico-matemático y su potencialización en el razonamiento y la competencia de solución de problemas, no sólo

para los estudiantes, sino también para la docente-autora de esta Tesis.

2.1.2. A NIVEL NACIONAL

- La tesis de Zenteno Ruiz Armando (2004) en su trabajo de investigación “Método de resolución de problemas y rendimiento académico en Lógica Matemática de los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación y Comunicación Sociales de la UNDAC – Pasco” Tesis presentado para optar el grado de Doctor en Ciencias de la Educación Mención Matemática - UNE . Esta investigación llegó a la siguiente conclusión:

La aplicación del método de resolución de problemas mejora el rendimiento académico en la asignatura de lógica matemática, de los a aplicación del método de resolución de problemas en estudiantes de la facultad de ciencias de la educación y comunicación social, de la UNDAC respecto a la asignatura de lógica matemática fue favorable, porque los resultados del pre test en el grupo experimental fueron de 05 la media aritmética y 20% el coeficiente de variación y en el grupo de control, la media aritmética fue también de 05 y 20% el coeficiente de variación, mientras que los resultados del post test fueron, la media aritmética en el grupo de control 11; así también el coeficiente de variación en el grupo experimental fue de 22% y en el de control fue 20%.

Los contenidos más adecuados en la asignatura de lógica matemática, para estudiantes de la facultad de ciencias de la

educación y comunicación social de la UNDAC son los que se refieren a la lógica proposicional, tal como lo muestra el módulo “método de resolución de problemas en Lógica Matemática”

Durante la aplicación de la propuesta del método de resolución de problemas en estudiantes de la facultad de ciencias de la educación y comunicación social de la UNDAC, respecto a la enseñanza aprendizaje de los contenidos de la asignatura de lógica matemática se comprobó que los estudiantes tienen más dificultad en los procedimientos, dos, que se refiere a la estimación de soluciones, tres, entendida como socialización de la solución más viable y cuatro, que se refiere a la solución de problemas.

- Gutiérrez (2000); en su trabajo de investigación “Influencia de las estrategias metodológicas de enseñanza y las técnicas de estudio, utilizado por los alumnos, en el rendimiento académico de matemática básica de la UNA-PUNO” Tesis presentado para obtener el grado de Magíster en Educación Mención Matemática UNE. El autor Llegó a la siguiente conclusión:

El promedio del rendimiento académico de los alumnos del primer nivel de estudios, del año académico de 1 998 de la UNA Puno, en el curso de matemática básica es de 8,3 puntos, siendo desaprobatorio en el sistema de evaluación vigesimal.

Las estrategias metodológicas de enseñanza que utilizan los profesores en el curso de matemática básica influyen de manera significativa en el rendimiento académico de matemática básica.

Las técnicas de estudio que usan frecuentemente los alumnos en el aprendizaje, influyen de manera muy significativa en el rendimiento académico de matemática básica.

Las estrategias metodológicas de enseñanza influyen en menor medida que las técnicas de estudio que utilizan frecuentemente los alumnos, en el rendimiento académico del curso de matemática básica, conclusión a la que llega si se hace la comprobación del nivel de significación estadística que resultan de probarse las hipótesis, siendo los valores calculados de Ji cuadrada 16,9 y 20,3.

- Gamarra (2007) en su trabajo de investigación “Aplicación de estrategias de resolución de problemas matemáticos en el desarrollo de habilidades y rendimiento académico en los estudiantes de la especialidad de Matemática Física de la UNDAC”, Tesis presentado para optar el grado de Magíster en educación, Mención Matemática UNE. El autor llegó a la siguiente conclusión:
Las estrategias de resolución de problemas matemáticos de las cuatro fases al resolver un problema, método de ensayo y error, buscando la regularización y generalización, empezar por el final, eligiendo la incógnita, diagramar un árbol, mediante un gráfico y un razonamiento lógico relacionando una tabla, obtener gráficos a partir de otros mejora el rendimiento académico de los estudiantes de la especialidad de Matemática Física de la UNDAC, tal como se muestra los resultados estadísticos expuestos anteriormente.

La aplicación de estrategias de resolución de problemas en los estudiantes de la especialidad de Matemática Física de la UNDAC, respecto al desarrollo de habilidades es satisfactorio por que el 33,3% de los estudiantes realizan correctamente cálculos numéricos y algebraicos avanzados, el 26,7% identifican con facilidad las variables de un problema avanzado, así también el 26,7% de los alumnos establecen una serie de estrategias para resolver problemas avanzados y el 20% de ellos obtienen el resultado mediante razonamiento de los problemas avanzados.

La aplicación de las diferentes estrategias de resolución de problemas en los estudiantes de la especialidad matemática física, existen diferencias significativas en el desarrollo de habilidades y rendimiento académico por que los resultados de pre test del grupo experimental fue en promedio de 9,27 puntos y las notas de ellos se dispersan en promedio de 2,12 puntos con respecto a la media aritmética, del grupo control la media fue de 9,76 puntos y una desviación estándar de de 2,047 puntos, mientras que en los resultados del post test del grupo experimental la media fue 13,93 puntos y el promedio del grupo de control es de 9,82 puntos. La desviación estándar del grupo experimental fue de 2,12 puntos y del grupo de control se dispersan en promedio 2,038 puntos con respecto al valor central.

La aplicación de las diferentes estrategias de resolución de problemas influye significativamente en el desarrollo de habilidades y rendimiento académico en los estudiantes de la especialidad de

Matemática – Física, porque los resultados de la contrastación de hipótesis del análisis estadístico de los datos se tiene que $0,675 < 2,042$; así $p > \alpha$. De aquí se concluye que no existían diferencias antes de la aplicación de la variable independiente entre el grupo experimental y control; mientras que después de la aplicación de las estrategias de resolución de problemas se observa que el valor obtenido de $t_0 = |-5,586|$ es mayor a $t_{crit.} = 2,024$. Por lo tanto los resultados de los estudiantes del grupo experimental ha mejorado significativamente en el desarrollo de sus habilidades y rendimiento académico.

Se obtiene mayor éxito en el rendimiento académico en los estudiantes del grupo experimental cuando se aplica las estrategias de resolución de problemas matemáticos y así mismo disminuye significativamente el número de estudiantes desaprobados.

De acuerdo al análisis estadístico realizado, las estrategias de resolución de problemas matemáticos produjo diferencias significativas en el proceso de resolución de problemas, a pesar de que la mayoría no llegó explícitamente a la fase de modificar los problemas o de crear un nuevo.

Las estrategias de resolución de problemas matemáticos conduce a la independencia de criterio y competencia de habilidades por que promueve en los estudiantes la capacidad de dirigir su propio entendimiento a través de la comprobación (conducta meta cognitiva)

2.1.3. A NIVEL LOCAL

- Pisconte Apac (2013) en su trabajo de investigación “Aplicación del diseño de matematización para el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en alumnos del primer grado de secundaria de la Institución Educativa N° 32578 Huanchag Centro-Pachitea-2012”, Tesis presentado para optar el grado de Magister en Educación Mención Investigación y docencia superior. Esta investigación llegó a la siguientes conclusiones:

La aplicación del diseño de matematización mejora la capacidad de resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas, promueve un aprendizaje desarrollador y eficaz en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E. N° 32578.

Como el valor t calculada (6,93) es mayor al valor crítico (1,78), se rechaza la hipótesis nula y se tiene suficiente indicio para afirmar que la aplicación del diseño de matematización mejora la capacidad de resolución de problemas en los alumnos del primer grado de secundaria.

- Pozo Ortega (2006) en su trabajo de investigación “Desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante la matemática recreativa en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL-Huánuco” Tesis presentado para optar el grado de Magister en Educación Mención Gestión y Planeamiento Educativo. Esta investigación trata de establecer que la aplicación de la

matemática recreativa mejora el pensamiento lógico matemático de los alumnos y llega a las siguientes conclusiones

Los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación adolecen de un adecuado desarrollo de la asignatura matemática y lógica en el primer año.

La aplicación de la matemática recreativa en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación, influye en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, tanto en el nivel cognitivo y actitudinal, mostrando la investigación indicadores positivos y de crecimiento en el grupo experimental con respecto a los grupos de control. Además los rendimientos académicos de los estudiantes del grupo experimental, con la aplicación de la matemática recreativa, comparada con el rendimiento académico de los estudiantes de los grupos de control, tienen un crecimiento significativamente positivo, conllevando a que el estudiante despierte el interés por la asignatura de Matemática y Lógica.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. EL PENSAMIENTO LÓGICO

El origen de la Lógica como ciencia formal tuvo sus raíces en la filosofía griega antigua, existen indicios históricos de que el sabio Aristóteles (384-322ane) fue quien realizó la primera sistematización, Carmona y Jaramillo (2010) mencionan que Aristóteles plasmó en leyes y formas del pensar los resultados de la actividad humana y de esa manera intentó garantizar la

corrección del acto de pensar para su tiempo y su contexto. Asociándolas, en sus inicios, a la preservación del buen decir, del desarrollo de las ciencias, de la práctica político social y de la profundización en el estudio del pensamiento, así surgió una nueva ciencia que, en condición de método, permitiría captar la evolución del pensamiento como reflejo de la realidad (p.28).

Diversos fueron los intentos por crear la nueva Lógica post aristotélica, desde, Descartes (1596-1650), Leibniz (1646-1716) hasta Kant (1724-1804) y Hegel (1770-1831). Solo con el surgimiento de la dialéctica materialista se alcanzó el objetivo de concebir una nueva Lógica, la Dialéctica (Gonzales, 2008, p.18).

Fue así que en el momento mismo de su aparición, la contradicción entre la Lógica Dialéctica (LD) y la Lógica Formal (LF) devino el dilema que rebasó a los especialistas en Lógica e involucró a filósofos, pedagogos y científicos en general. Aun cuando teóricamente constituye un dilema superado, en la práctica y por consiguiente en el quehacer teórico investigativo, subsisten criterios que hacen prevalecer la contradicción y con ello, se mantienen discusiones, en ocasiones estériles, que lejos de ayudar, obstaculizan la utilización de los contenidos lógico-formales y dialécticos para el desarrollo de un pensamiento lógico y verdaderamente científico(Gonzales, 2008,p.18-29)..

El origen y la formación del Pensamiento Lógico ha sido y es estudiada por varias ciencias como la psicología, la epistemología, la lógica, la pedagogía entre otros, planteándose en ellas diversas

teorías; sin embargo podemos afirmar con bastante seguridad que es en las aulas escolares donde básicamente y fundamentalmente los docentes asumimos esa gran responsabilidad en desarrollar este tipo de formación psicológica, cognitiva y mental con las diversas estrategias y actividades que proponemos y realizamos con nuestros estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La teoría de Jean Piaget (1983) propone una buena cantidad de libros y artículos e información de cómo evoluciona el pensamiento lógico del niño hasta llegar en el del adulto, donde el desarrollo de la comprensión empieza cuando el niño toma contacto con el mundo de los objetos y así inicia sus primeras acciones con estos; entonces y sucesivamente el niño pasa a un nivel más abstracto, eliminando los referentes del mundo circundante (p, 57). Es así según Piaget los procesos de cómo se establecen los diferentes estadios del desarrollo del pensamiento: sensoriomotor, preoperatorio, de las operaciones concretas y operaciones formales, siendo la base para la presente investigación el periodo de las operaciones concretas donde el estudiante es capaz de utilizar las relaciones causales y cuantitativas y es la reversibilidad del pensamiento la que permite manejar las nociones abstractas que exige la inteligencia lógico-matemático, así mismo el periodo de las operaciones formales cuya característica fundamental según L. Good y Brophy (1996) es la capacidad para pensar en términos simbólicos y comprender de manera significativa el contenido abstracto sin requerir de objetos físicos o incluso de imaginación

basada en la experiencia pasada con tales objetos. Las operaciones formales son conceptos lógicos y matemáticos, asimismo las reglas de inferencia usadas en el razonamiento avanzado, incluyendo el razonamiento acerca de ideas abstractas o respecto a posibilidades teóricas que nunca han ocurrido en la realidad (p. 36).

Durante la transición entre el período preoperatorio y el de las operaciones concretas, cuando surge lo que Piaget llamó significadores, se desencadena el proceso de desarrollo del pensamiento lógico en el niño, cuando éste supera: el egocentrismo, el centraje, la irreversibilidad y el razonamiento transitivo; es así como aparecen las operaciones concretas relacionadas a la conservación, seriación y clasificación. Estas funciones se van reasimilando y haciéndose más complejas, conforme se desarrollan las estructuras lógicas del pensamiento, las cuales siguen un orden secuencial, hasta llegar a capacidades de orden superior como la abstracción (Piaget, 1983, p.71).

El niño comienza a construir conceptos abstractos y operaciones, a desarrollar habilidades que muestran un pensamiento más lógico, al justificar sus respuestas con más de dos argumentos ya sea por: compensación, cuando descentraliza al operar mentalmente en dos dimensiones al mismo tiempo para que una compense la otra; identidad, que implica la conservación al incorporar la equivalencia en la justificación; reversibilidad, cuando

invierte una acción física para regresar el objeto a su estado general.

Al reflexionar sobre el término Pensamiento Lógico, se parte de que allí está presente una cualidad que se le atribuye al pensamiento y es la de ser lógico; entendiéndose como lógico un concepto que al ser utilizado en la cotidianidad da idea de natural y adecuado. “También se utiliza para calificar el pensamiento en el sentido de su validez y su corrección, sentido en el cual se entiende por lógico un pensamiento que es correcto, es decir, un pensamiento que garantiza que el conocimiento mediato que proporciona se ajusta a lo real” (Campistrous,1996, p.10) .

Diversos autores como O’connor determinan al Pensamiento lógico como “proceso psíquico consciente según el cual el pensamiento se desarrolla en la obtención de una abstracción de ciertas propiedades de un objeto de estudio, en el tránsito de una abstracción a otras, así como en la obtención y fundamentación de un resultado concreto pensado del pensamiento” (Campistrous,1996, p.10-20).

Así mismo Gardner (1994) indica sobre los orígenes de la “inteligencia lógico-matemática” cuya forma de pensamiento se puede encontrar en la confrontación con el mundo de los objetos, pues es en ésta la confrontación de objetos, en su ordenación y reordenación y en la evaluación de su cantidad, donde el estudiante logra su conocimiento inicial y más fundamental acerca del campo lógico-matemático, luego y sucesivamente el individuo

se vuelve más capaz de apreciar las acciones que uno puede efectuar sobre los objetos, las relaciones que se obtienen entre estas acciones, las declaraciones o proposiciones que uno puede hacer respecto de acciones reales o potenciales, y las relaciones entre éstos enunciados. Importante aquí sintetizar y precisar que en el desarrollo de la inteligencia logicomatemático uno procede desde los objetos hasta los enunciados, desde las acciones hasta relaciones entre las acciones, desde el terreno de lo sensorio-motor hasta el campo de la abstracción pura para finalmente llegar a las cimas de la lógica y la ciencia. (p. 110)

Carmona y Jaramillo (2010) clasifica las Formas Lógicas del Pensamiento, siendo la primera las Formas de Reflejo de la realidad objetiva en el cerebro del hombre mediante conceptos, juicios y razonamientos, donde el individuo necesariamente aprende y captura el contexto inmediato y mediato; seguidamente las Formas de Sistematización del Conocimiento como la función básica del pensamiento en la obtención del conocimiento e integración de las formas lógicas del pensamiento para elaborar las ideas, los juicios, el contexto, las teorías, los cuadros y las ciencias y finalmente las Estrategia del Desarrollo del Pensamiento Lógico como un sistema de acciones y operaciones necesarias para resolver un problema conocido como métodos de actividad cognoscitiva (p. 30).

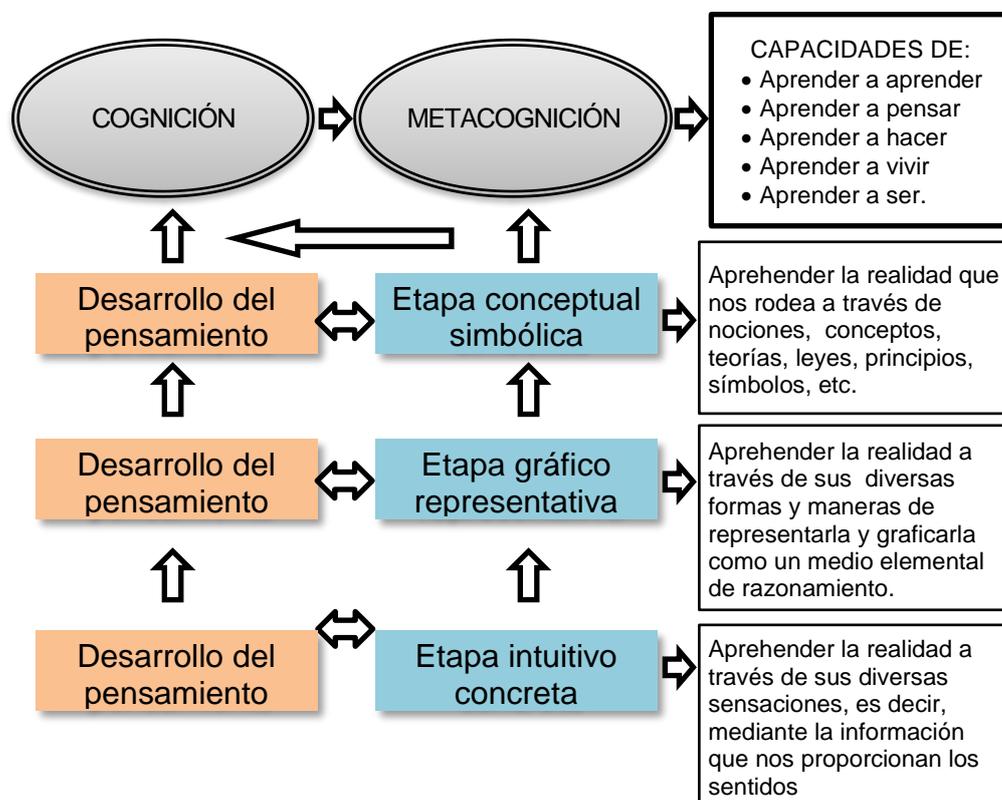
El Ministerio de Educación del Perú (Minedu, 2006) en sus orientaciones a los docentes conceptúa al pensamiento lógico-

matemático como aquella capacidad que nos permite comprender las relaciones que se dan en el mundo circundante y la que nos posibilita cuantificarlas y formalizarlas para entenderlas mejor y poder comunicarlas. En consecuencia esta forma de pensamiento se traduce y se evidencia en el uso y manejo de los procesos cognitivos como: razonar, demostrar, argumentar, interpretar, identificar, relacionar, graficar, calcular, inferir, efectuar algoritmos y modelizar en general y al igual que cualquier otra forma de desarrollo de pensamiento, es susceptible y posible de aprenderlas. No es innato para el hombre la capacidad de razonar y demostrar, de comunicarse matemáticamente o de resolver problemas, todo ello es un proceso y producto del aprendizaje. Sin embargo el MINEDU menciona que este aprendizaje puede ser un proceso fácil o difícil, en la medida del uso que se haga de ciertas herramientas cognitivas y agregamos en especial a las propuestas y concretización que se hagan en las aulas escolares (p. 08)

Es fundamental establecer así como lo hace Piaget y el MINEDU (2006) que el pensamiento lógico-matemático se construye siguiendo ordenadamente las etapas determinadas para su desarrollo considerando la 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 en matemática y el pensamiento lógico, que es de naturaleza CONCEPTUAL O

SIMBÓLICA (p. 08). El diagrama siguiente nos muestra el proceso del desarrollo del pensamiento y el aprendizaje de la matemática:

Gráfico 1 : Proceso del desarrollo del pensamiento y aprendizaje de la matemática.



Fuente: Orientaciones para el trabajo pedagógico – (MINEDU; 2006; p. 9)

Seguendo a Piaget es válido que para aprender las nociones abstractas o generalizaciones teóricas de los tipos que abundan en 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 o los docentes seamos conscientes de que, para aprender una estructura matemática, el estudiante debe haber desarrollado una determinada estructura mental que haga posible ese aprendizaje (MINEDU, 2006).

En caso de no encontrar dicha situación en nuestros estudiantes par el docente será indispensable proponer el realizar las manipulaciones, clasificaciones, construcciones, análisis y agrupaciones necesarias con material objetivo-concreto o con representaciones gráficas para luego abordar las formalizaciones que caracterizan a la matemática. De nada sirve obviar estos procesos si queremos desarrollar el pensamiento lógico-matemático en bien de nuestros alumnos y alumnas. Existe la ventaja, sin embargo, de que el cerebro humano no tiene una edad límite para crear sus estructuras mentales. En matemática, nunca será tarde, entonces, para volver a ser niños y desarrollar nuestra capacidad de aprender a aprender a partir de «hacer cosas». Es importante también, esclarecer algunos aspectos fundamentales acerca del «quehacer matemático» para quienes tienen como función la de ser mediadores en su aprendizaje (MINEDU, 2006)

2.2.2. RAZONAMIENTO LÓGICO.

Es una habilidad específica para analizar proposiciones o situaciones complejas, entender las relaciones entre los hechos y encontrar las causas que los producen, prever consecuencias y así poder resolver el problema de una manera coherente, tal como se hace en los juegos de estrategia.

Es el razonamiento no verbal que se capta a través de la observación de la realidad. En este tipo de razonamiento está la tendencia a la utilización de pautas (secuencias), clasificaciones,

dibujos o esquemas en el estudio del funcionamiento, comportamiento y comprensión de algo; a diferencia del lenguaje hablado o escrito.

Cofre A. y Tapia J. (2003) menciona que son experiencias lógico-matemáticas las que sirven de preparación para el espíritu deductivo, presentes en el proceso de la enseñanza aprendizaje de la matemática, donde se abarca desde la acción hasta la reflexión mediante el empleo de recursos cercanos, haciendo aparecer los conceptos lógicos sin formalismo, pero presente en las actividades propuestas.(p.29)

2.2.3. EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

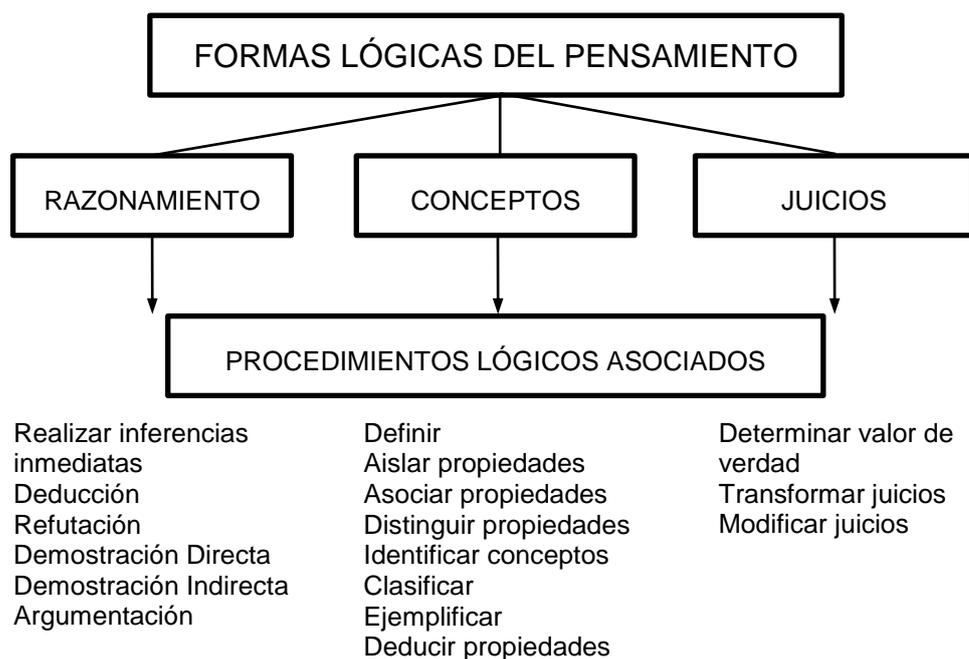
El razonamiento se considera como uno de las tres formas de pensamiento mediante la cual se obtienen nuevos juicios a partir de otros ya conocidos, también es conocido como raciocinio, los otros son el concepto que es la representación mental de un objeto, sin afirmar ni negar nada de éste; comúnmente se expresa a través de una palabra y el juicio que viene a ser la afirmación o negación de una idea respecto a otra que se expresa mediante una frase con un verbo, en consecuencia cuando estas formas lógicas del pensamiento se utilizan dentro la rama de las matemáticas para resolver ejercicios y principalmente problemas de una forma correcta, entonces hablamos de un pensamiento lógico matemático.

Según el MINEDU (2006) en sus orientaciones a los docentes dice que la matemática es una fuente fecunda de raciocinio, puesto

que el trabajo matemático permite al estudiante desarrollar su habilidad para elaborar y comprobar conjeturas, formular contraejemplos, seguir argumentos lógicos, juzgar la validez de un argumento, construir argumentos sencillos válidos, etc. (p.20)

Campistrous (1982) considerando las investigaciones de Jean Piaget, determina que, el desarrollo del pensamiento está asociado al dominio de los procedimientos lógicos los cuales se clasifican, como se anotó anteriormente, en correspondencia con las formas lógicas del pensamiento en: conceptos, juicios y razonamientos, como se presenta en la siguiente figura.

Gráfico 2 : Procedimientos Lógicos asociados al Pensamiento.



Fuente: El desarrollo del Pensamiento Lógico en las clases de Física (2002)

Al tomar como guía esta clasificación de Campistrous puede decirse que un estudiante piensa lógicamente si es capaz de aplicar estos procedimientos lógicos.

La práctica de los procedimientos lógicos asociados al razonamiento en el proceso de desarrollo del Pensamiento Lógico, se constituye en una herramienta fundamental para el trabajo e investigación educativa en ciencias naturales. Siendo necesario conceptualizar y teorizar dichos procedimientos lógicos (Figura 1) para realizar un análisis de las actividades que los y las estudiantes evidencian al resolver problemas y que se determinan como las manifestaciones de este pensamiento que son observables en un estudio de caso como el presente.

El MINEDU (2006) realiza un amplio detalle sobre el trabajo de razonamiento y la demostración en las aulas escolares de la educación básica escolar en sus orientaciones para comprensión de la matemática precisa que es esencial el saber razonar, capacidad que potenciamos desarrollando ideas, explorando fenómenos, justificando resultados y usando conjeturas matemáticas en todos los componentes o aspectos del área. El razonamiento y la demostración proporcionan modos efectivos y eficientes para desarrollar y codificar conocimientos sobre una amplia variedad de fenómenos (p.24).

Así mismo el razonar y pensar analíticamente necesariamente implica percibir patrones, estructuras o regularidades, tanto en situaciones del mundo real como en objetos simbólicos; ser capaz

de preguntarse si esos patrones son accidentales o si hay razones para que aparezcan; poder formular conjeturas y demostrarlas. Una demostración matemática es una manera formal de expresar tipos particulares de razonamiento y de justificación. (MINEDU; 2006; p. 24)

Las exigencias que tendríamos que considerar a los estudiantes en lo que se refiere a la capacidad de razonamiento y demostración varían en función de su nivel de desarrollo cognitivo. Esto es: a los estudiantes de 11 a 13 años y los sucesivos, por ejemplo, deben utilizar los razonamientos inductivo y deductivo para formular argumentos matemáticos y aun cuando en estas edades, el argumento matemático carece del rigor y formalismo asociados a una demostración matemática, comparte muchas de sus características importantes tales como formular una conjetura plausible, comprobarla y presentar el razonamiento asociado para que sea evaluado por otros. Para los estudiantes del tercero a quinto de secundaria, deben comprender que el hecho de disponer de muchos ejemplos que cumplen con una conjetura puede sugerir que la conjetura es verdadera, pero no la demuestra, mientras que un contraejemplo prueba que una conjetura es falsa. Por esa razón, los estudiantes de los últimos grados de secundaria deben reconocer la validez y eficiencia de las demostraciones deductivas para establecer resultados.

El razonamiento y la demostración no puede programarse, enseñarse y concluirse por ejemplo, en una simple unidad de lógica

o haciendo demostraciones en geometría, sino que debe ser una parte consistente de las experiencias de aprendizaje durante toda la Educación Secundaria. El razonar matemáticamente tiene que llegar a ser un hábito mental, y como todo hábito ha de desarrollarse mediante un uso coherente en muchos contextos.

El razonamiento y la demostración son partes integrantes del quehacer matemático y se hallan conectados a los demás procesos cognitivos, unívocamente. Los estudiantes desarrollan este tipo de habilidades al formular y analizar conjeturas, al argumentar sus conclusiones lógicas, al debatir las que presentan sus compañeros o cuando justifican sus apreciaciones. Conforme avanzan en sus años de escolaridad, sus argumentos se tornan más sofisticados y ganan en coherencia interna y rigor matemático. Este proceso acompaña a la persona toda su vida, por lo que es conveniente ejercitarlo sistemáticamente a lo largo de toda la Educación Básica (MINEDU; 2006; p. 25).

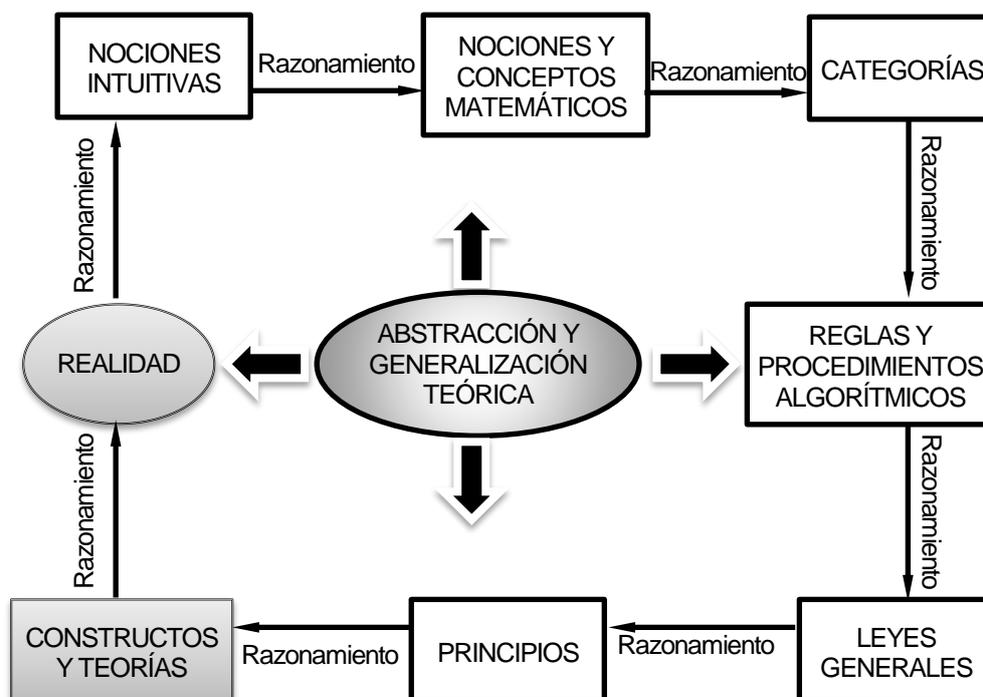
Resulta evidente, que el razonamiento y la demostración se encuentran ligados a los componentes del área. Por ejemplo, los estudiantes usan el razonamiento para resolver problemas de diferente tipo y naturaleza, no sólo para abordar problemas numéricos, del mismo modo que utilizan la demostración para argumentar y justificar las soluciones encontradas. También la emplean cuando elaboran algoritmos y quieren demostrar la validez de un procedimiento, cuando hacen generalizaciones para patrones o cuando explican el significado de sus gráficos y otras formas de

representación de esa manera se desarrolla la creatividad y del pensamiento matemático (MINEDU; 2006; p. 25).

Para desarrollar el razonamiento lógico matemático resulta fundamental:

- a) Reconocer a la capacidad de razonamiento y demostración, como uno de los elementos que más ha contribuido en el desarrollo y la solidez de la matemática.
- b) Hacer e investigar conjeturas matemáticas.
- c) Desarrollar y evaluar argumentos y demostraciones matemáticas.
- d) Seleccionar y usar varios tipos de razonamiento y métodos apropiados de demostraciones.

Gráfico 3 : El razonamiento como capacidad de abstracción y generalización teórica.



Fuente: Orientaciones para el trabajo pedagógico – (MINEDU; 2006; p. 26)

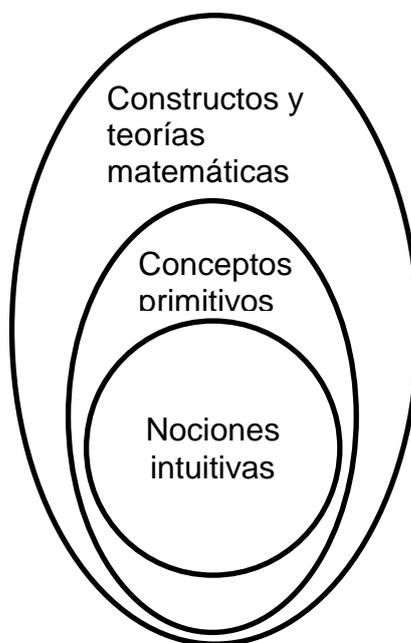
En el esquema del gráfico 4, los conceptos forman una parte sustancial del edificio teórico de la matemática y, al reflejar lo que es esencial en una clase determinada de “objetos”, constituyen el punto de partida y los elementos en base a los cuales se estructura como disciplina científica formal. Sin los conceptos matemáticos no habría teoría matemática. Los conceptos se relacionan entre sí a través de conectivos y cuantificadores para dar origen a los enunciados, los constructos, los principios, las leyes y las teorías. Son básicos por ejemplo, los conceptos primitivos que no se definen, tal es el caso de “Conjunto” la cual un concepto primitivo en la teoría de conjuntos, lo mismo que “punto” lo es en la geometría y “número” en la teoría del número.

Es importante precisar que un concepto no es equivalente a una noción, puesto que las nociones a veces suelen ser intuitivas; en cambio los conceptos no. Por ejemplo la noción intuitiva de conjunto es equivalente a “grupo”, “colección”, “montón”, etc. Sin embargo, como concepto primitivo que no se define, puede estar referido a un grupo de elementos, a un elemento (unitario) o a ninguno (vacío o nulo).

Los conceptos no se aprenden o construyen por repetición, es necesario comprender, conectar con los conocimientos previos y considerarlos en una estructura que les dé sentido. Los conceptos irán creciendo y se desarrollarán en el tiempo, como parte del proceso de aprendizaje y uso de cada estudiante o persona, es decir, se enriquecen y se fortalecen en la práctica.

Dentro del campo conceptual aparecen otros de menor nivel de generalidad y alcance, como los datos, las variables, los indicadores, los parámetros y los rangos, que generalmente se memorizan y se reconocen o identifican dentro de un conjunto dado de información. Como todos sabemos, en matemática es importante hacer uso de ciertos términos y símbolos para denotar o representar ideas o relaciones matemáticas, además de los conceptos. (OTP 2006; p. 24-26)

Gráfico 4 : Los conceptos matemáticos



Fuente: OTP 2006

Elaboración: El investigador.

2.2.3.1. EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO

Es aquel razonamiento que busca establecer la generalización u obtención de alguna relación o patrón matemático mediante el análisis de casos particulares, a

decir también en el contexto de la lógica es el tipo de razonamiento analizado, que nos lleva de una lista finita de enunciados singulares a la justificación de un enunciado universal, que nos lleva de la parte al todo, se denomina razonamiento inductivo y el proceso se denomina inducción. (Chalmers, 1987, p. 6)

El Diccionario de la Real Academia Española (RAE) en su edición del tricentenario en línea web, señala que, en filosofía, inducir es “Extraer, a partir de determinadas observaciones o experiencias particulares, el principio general implícito en ellas”.

Las características del razonamiento o argumento inductivo según Hernández y Parra (2013) son las siguientes:

- Los casos o las premisas presentan una característica que los elementos de un conjunto inicial A tienen en común.
- En los casos o las premisas también se establece que algunos de los elementos de tal conjunto comparten una segunda característica.
- En la conclusión se generaliza la segunda característica (compartida por un subconjunto de elementos no necesariamente propio) a, por lo menos, un nuevo elemento del conjunto A del que no se sabe, a partir de la

información dada en los casos o las premisas, si realmente la tiene.

Como ejemplo de aplicación de lo anteriormente detallado tenemos:

Juan es peruano y es amable.

Pedro es peruano y es amable.

Pablo es peruano y es amable.

Por tanto, todos los peruano son amables.

A continuación detallamos el proceso del razonamiento por inducción:

- *Característica común que agrupa al conjunto inicial:* ser peruano.
- *Característica generalizada en la conclusión:* ser amable.
- *Elementos que la tienen en común:* Juan, Pedro y Pablo.
- *Elementos nuevos a quienes se generaliza:* todos los demás peruano.

El razonar de forma inductiva es una actividad humana natural, que se realiza todos los días. Al realizar observaciones sistemáticas en nuestra cotidianidad como por ejemplo a partir de los gestos, movimientos y posturas de las personas podemos inferir sobre sus actitudes

Marzano y Pickering (2005) definen el razonamiento inductivo como el proceso de inferir generalizaciones o principios desconocidos a partir de información u observaciones, es decir es el proceso de sacar conclusiones

generales de información u observaciones específicas (p. 138)

La mayoría de nosotros usamos la inducción todos los días, de una manera informal. En tal sentido podría afirmar con mucha probabilidad que el hombre como ser pensante es una máquina de hacer inducciones algunas veces válidas y muchas veces erróneas, así lo menciona Marzano y Pickering (2005) precisando que hemos experimentado las consecuencias de llegar, por la inducción, a conclusiones que resultaron falsas. Puede ser que malinterpretemos evidencia o al hacer una lectura errónea de pistas no verbales y atribuir los motivos equivocados a una acción o comentario (p. 138), pero en importancia que el proceso las realiza, de ésta manera en nuestro trajín las conclusiones a las que se llegamos de manera inductiva nos han ayudado a entender una situación y responder como corresponde.

El poder del razonamiento inductivo, y la razón por la que es importante que los alumnos lo aprendan, es que nos permite entender cosas que no son explícitas o evidentes. Sin embargo, su limitación es que, no importa con cuánto cuidado utilicemos el proceso, las conclusiones a las que lleguemos pueden o pueden no ser ciertas (Marzano y Pickering ,2005, p. 140).

En el aula, llevamos a los alumnos a razonar de manera inductiva cada vez que les pedimos identificar lo que no se

ha dicho explícitamente o cuando les pedimos que lean entre líneas. Al enseñarles este proceso, aumentamos la probabilidad de que se vuelvan capaces de aprender más que lo obvio. Y, al hacerlos responsables de usar el proceso con rigor, aumentamos las posibilidades de que generen conclusiones precisas y válidas, tanto en el aula como en sus vidas.

Marzano y Pickering (1997) sugieren las siguientes acciones para que los alumnos aprendan el proceso del razonamiento inductivo:

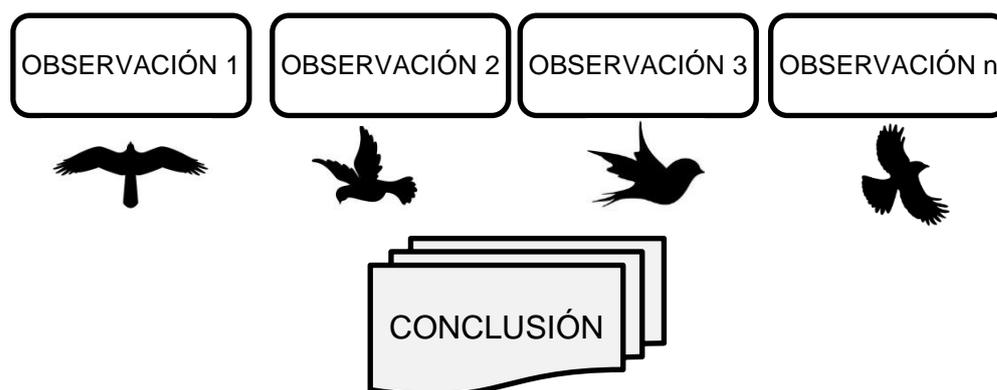
1. Ayude a los estudiantes a entender el proceso del razonamiento inductivo, puesto que su uso es muy común y sin embargo suele ser incomprendido por tanto necesitan de una introducción al concepto del razonamiento inductivo. Dar ejemplos concretos ayuda bastante como el pedirles que vean programas noticiosos e identificar las inducciones a las que llega el conductor. En ésta forma los estudiantes podrán extender y refinar su conocimiento, incrementando su capacidad para establecer conexiones y encontrar patrones en la información a la que tengan acceso en clase y en cualquier momento de su vida.
2. Dé a los estudiantes un modelo para el proceso del razonamiento inductivo, y cree oportunidades para que practiquen el uso del proceso. Los pasos del modelo se

presentan mediante las interrogantes en forma ordenada: ¿Cuál es la información específica que tengo?, ¿Cuáles conexiones o patrones puedo encontrar? ¿Cuáles conclusiones o predicciones generales puedo hacer? Cuando tengo más información, ¿necesito cambiar mis conclusiones o predicciones generales?. Creamos oportunidades para practicarlo como las salidas de inducción, que son situaciones en la que los estudiantes salen del aula para observar y obtener conclusiones para después reportar sus inducciones, describiendo sus observaciones y explicando el razonamiento que los llevó a sus conclusiones.

3. Mientras los estudiantes estudian y usan el proceso del razonamiento inductivo, ayúdelos a concentrarse en los pasos críticos y los aspectos difíciles del proceso. Probablemente los estudiantes pueden confundir conclusiones con replanteamientos de la información general, descripciones de la observación u opiniones; para evitar ello es necesario practicar la generación de conclusiones que representen conexiones o patrones entre las observaciones o bloques de información. Los estudiantes deben diferenciar claramente entre conclusión y un supuesto u opinión, evitándose mediante la observación subjetiva y sistemática para que se tenga más validez.

4. Proporcione a los alumnos ejemplos de organizadores gráficos o representaciones, para ayudar a entender y usar el proceso del razonamiento inductivo. Para éste fin ayuda mucho utilizar el siguiente esquema:

Gráfico 5 : Organizador gráfico para el razonamiento inductivo



Fuente: Dimensiones del aprendizaje, manual para el maestro (2005, p. 142)

Es posible utilizar otros esquemas, gráficos u tablas para elaborar las conclusiones de los casos observados u analizados, porque la creatividad no tiene reglas.

5. Use tareas estructuradas por el maestro y estructuradas por los estudiantes. Cuando se trabaja por primera vez en el aula y cuando los aprendizajes sean complejos, es apropiado dosificar las actividades y acompañar a los estudiantes durante la ejecución puesto que necesitan ayuda para hacer las observaciones iniciales o para seleccionar partes importantes de la información, para ver las conexiones o los patrones y para generar conclusiones lógicas a partir de esos patrones.

2.2.3.2. EL RAZONAMIENTO DEDUCTIVO

Según Hernández y Parra (2013) menciona que los razonamientos deductivos son aquellos que van de lo general a lo particular o específico. Pero se puede señalar que también hay argumentos deductivos que van de lo general a lo general, de lo particular a lo particular y de lo particular a lo general (p. 68).

El razonamiento deductivo es el proceso de usar generalizaciones y principios para inferir conclusiones no declaradas acerca de información o situaciones específicas. Dicho en términos más sencillos, es el proceso de usar afirmaciones generales para llegar a conclusiones acerca de información o situaciones específicas (Marzano y Pickering, 2005, p. 146).

Asimismo se sostiene que el argumento deductivo es aquel en el que se pretende que la conclusión se siga necesariamente de las premisas. Si se logra esta pretensión, el razonamiento es válido, y si no, es inválido. De este modo resulta clara la distinción entre razonamientos válidos e inválidos, y eso facilita su enseñanza. (Hernández y Parra, 2013, p. 69)

Otra postura más fuerte al respecto sobre un argumento deductivo se afirma que la conclusión se sigue de las premisas con necesidad absoluta e independientemente de cualquier otro hecho que pueda suceder en el mundo y sin

admitir grados; en contraste en un argumento inductivo se afirma que la conclusión se sigue de sus premisas solamente de manera probable, esta probabilidad es cuestión de grados y depende de otras cosas que pueden o no suceder. (Copi y Cohen, 2010, p. 74)

Todas las personas usamos el razonamiento deductivo a diario, para dar sentido a nuestro mundo, aplicando los principios generales ante nuevas situaciones específicas y producto de ello entendemos o resolvemos la nueva situación presentada. Pero comúnmente el proceso deductivo parece intimidante para las personas porque se asocia con los silogismos de la lógica formal, aunque sea cierta no es posible que los estudiantes se pierdan la oportunidad de desarrollar su razonamiento deductivo en las aulas escolares debido a que es también parte importante en nuestra vida cotidiana.

En las sesiones de aprendizaje el razonamiento deductivo es fundamental para lograr una de los mayores metas del currículo que viene a ser la capacidad de nuestros estudiantes de transferir el conocimiento de una situación a otra, ésta transferencia del conocimiento dependerá de que se comprendan los principios generales, pero también requiere la habilidad de aplicar los principios, de manera deductiva a las nuevas situaciones específicas (Marzano y Pickering, 2005, p. 146).

Marzano y Pickering proponen las siguientes acciones para trabajar en el aula sobre el razonamiento deductivo con los estudiantes:

1. Ayude a los alumnos a entender el proceso de razonamiento deductivo, es decir que se entienda que es un proceso donde se usa información general para sacar conclusiones o hacer predicciones acerca de situaciones específicas o generales. Demostrar varias veces la diferencia entre inducción y deducción ejemplificando con significatividad y precisión.
2. Dé a los alumnos un modelo para el proceso del razonamiento deductivo y cree oportunidades para que practiquen el uso del proceso, es decir respondiendo sucesivamente ante las situaciones presentados mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué tema específico estoy estudiando? ¿Cuál es la información general que ya tengo y que puede ayudarme a entender mi tema específico? ¿Estoy seguro de que la información general tiene aplicación en el tema específico que estoy estudiando? Si es así, ¿cómo me ayudó la información general a entender el tema específico?. Practicar con los estudiantes el uso de los lineamientos generales para la deducción, demuéstrelos en un proceso de pensamiento en voz alta, usando situaciones en las que el docente pueda destacar cada lineamiento.

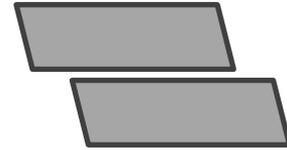
3. A medida que los alumnos estudian y usan el proceso de razonamiento deductivo, ayúdelos a concentrarse en los pasos críticos y los aspectos difíciles del proceso, es decir que el docente desarrolle y asegure la comprensión de los aspectos clave que los estudiantes deben estar aprendiendo del proceso y aún más con generalizaciones de contenidos y principios importantes que puedan aplicar. Las condiciones de aplicabilidad de la deducción. El uso del razonamiento deductivo para aplicar el conocimiento requiere que los alumnos desarrollen una comprensión tanto de los conceptos dentro de un principio como de las condiciones que lo hacen aplicable.
4. Use tareas estructuradas por el maestro y estructuradas por los alumnos. A veces el docente debe proporcionar a los alumnos tareas muy estructuradas, dosificadas y ordenadas que requieran que usen razonamiento deductivo. Cuando el estudiante realice progresiones en el uso del razonamiento deductivo animarlos a esto, puede convenir a los maestros dejar de especificar exactamente qué principio aplicar y, en lugar de eso, sólo hacer algunas sugerencias.
5. Proporcione a los alumnos organizadores gráficos o representaciones que los ayuden a entender y usar el proceso del razonamiento deductivo como el siguiente:

Gráfico 6 : Organizador gráfico para el razonamiento deductivo

1. Situación/ Tema específico



2. Generalización/ principio relacionado

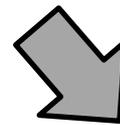


Condiciones que deben estar en su sitio para que tenga aplicación la generalización/principio

3. ¿La situación/tema específico cumple las condiciones que hacen que tenga aplicación la generalización/ principio?



¿SÍ?



¿NO?



4. Conclusión / predicción

4. Conclusión / predicción

Fuente: Dimensiones del aprendizaje, manual para el maestro (2005, p. 150)

Para Marzano y Pickering (2005) un tipo de razonamiento deductivo se presenta en forma de silogismos categóricos. En un nivel muy básico, uno está haciendo una argumentación categórica cuando saca una conclusión a partir de premisas. Los silogismos siempre tienen dos premisas y una conclusión. En el razonamiento cotidiano, es usual que la forma de los silogismos categóricos esté oculta. Existen por lo menos cuatro poderosas maneras en las que los silogismos categóricos pueden usarse en el aula. Estas cuatro maneras suelen usarse juntas.

1. Ayude a los alumnos a ver silogismos categóricos ocultos en su razonamiento y en el de los demás

2. Proporcione a los alumnos una manera gráfica de representar los silogismos. Los diagramas de Euler, que usan círculos para representar la pertenencia a un conjunto, pueden ayudar a que ese razonamiento sea más concreto.
3. Presente a los alumnos las diferentes formas de silogismos categóricos válidos e inválidos. Aunque los silogismos categóricos pueden tomar muchas formas, sólo algunas formas dan por resultado conclusiones válidas. Por ejemplo, la siguiente forma de silogismo categórico no genera una conclusión válida:

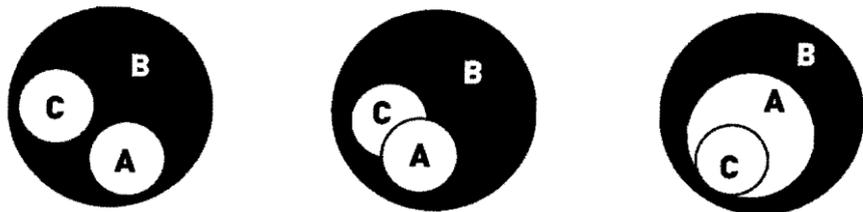
Todos los A son B.

Todos los C son B.

Por lo tanto:.....

Una vez más, el diagrama de Euler puede ayudar a los alumnos a ver que hay muchas posibilidades:

Gráfico 7 : Diagrama de Euler para el silogismo



Fuente: Dimensiones del aprendizaje, manual para el maestro (2005, p. 160)

4. Haga que los alumnos examinen la verdad de las premisas en los silogismos categóricos. Decir que el silogismo tiene validez lógica significa que la conclusión se deriva de las premisas. Las premisas mismas, sin

embargo, también deben examinarse. Entonces, una noción importante acerca de los silogismos categóricos es que pueden tener validez lógica pero no ser ciertos.

2.2.3.3. EL RAZONAMIENTO DEDUCTIVO CONTRA EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO

En la posibilidad de ser investigadores, en el supuesto de caso de recolectar los resultados de experimentos y observaciones, seguido del análisis de los datos y resultando en un patrón o ecuación matemática. Asimismo en la posibilidad de tener un problema que resolver pero no estando seguros por dónde empezar, así que obligadamente tratamos de usar algunas soluciones para ver qué tipo de resultados obtenemos. El problema radica en que nuestras generalizaciones pueden ser o no correctas, incluso con muchos ejemplos, puede ser difícil si no imposible estar seguro de que no existe por lo menos un contraejemplo que aún no hemos encontrado.

Lo anteriormente mencionado es una razón poderosa y la historia de la matemática confirma que los matemáticos, científicos, investigadores, y otras personas que hacen conjeturas normalmente siguen un razonamiento inductivo con un poco de razonamiento deductivo, se justifican las conjeturas que se proponen basadas en observaciones y

análisis de casos. Esto ocurre en la mayor parte de la investigación y principalmente en la matemática se trata de llegar a un argumento lógico, una serie de declaraciones verificables que explica el porqué de una conjetura es siempre verdadera.

El razonamiento deductivo es útil cuando el inductivo no es apropiado, o cuando casos no son suficientes para poder generalizar; consideremos el razonamiento que se produce al resolver un rompecabezas como el Sudoku, cada fila, columna y caja de 3 X 3 debe ser llenado con dígitos del 1 al 9. Un dígito no puede ser usado más de una vez en una misma fila, columna o caja.

Gráfico 8 : Juego del Sudoku

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

Fuente: diario La Republica

El razonamiento inductivo no es útil para tratar de resolver este rompecabezas. Podríamos ver las soluciones de otros rompecabezas, y ver en dónde fueron colocados cada uno de los dígitos. Pero si generalizamos esto diciendo que debemos llenar los dígitos de la misma manera cada vez, ¿no podríamos resolver muchos rompecabezas!

Lo que podemos hacer entonces es encontrar las posiciones específicas para este rompecabezas basándonos en las reglas del juego y en los números ya dados. En la fila de arriba de las cajas de 3 X 3 del rompecabezas anterior, las cajas izquierda y central ya tienen un 1. El 1 en la caja derecha no puede ir ni en la primera ni en la segunda fila, porque ya tienen 1s. Entonces el 1 para la caja derecha debe quedar en la tercera fila, y sólo hay un lugar dónde ponerlo. ¡El razonamiento deductivo ha revelado la localización del 1 en la caja derecha!

Gráfico 9 : Deducción en el Sudoku

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

Fuente: elaboración propia

Incluso si nunca hemos resuelto el Sudoku, todos hemos usado muchas veces el razonamiento deductivo. Cada vez que trabajamos con una ecuación o expresión matemática para llegar a una conclusión o respuesta, estamos usando el razonamiento deductivo — siguiendo los principios generales de las matemáticas para encontrar una solución específica que debe ser verdadera. Observemos en el siguiente caso:

Algún estudiante realiza lo siguiente para factorizar la expresión:

$$3x^3 + 6x^2 + 3x.$$

Primero factoriza $3x$ usando la Propiedad Distributiva:

$$3x^3 + 6x^2 + 3x = 3x(x^2 + 2x + 1)$$

Luego reconoce que el segundo factor está en la forma de $a^2 + 2ab + b^2$, y recuerda que $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$

Finalmente, reescribe el segundo factor como el cuadrado de un binomio: $3x(x^2 + 2x + 1) = 3x(x + 1)^2$

El razonamiento anteriormente descrita es evidentemente deductiva debido a que el estudiante usó la Propiedad Distributiva y otros hechos conocidos para crear una serie de hechos nuevos sobre la expresión $3x^3 + 6x^2 + 3x$.

2.2.4. TEORÍAS DEL APRENDIZAJE.

Diversas teorías nos ayudan a comprender, predecir y controlar el comportamiento humano y tratan de explicar cómo los sujetos acceden al conocimiento. Su objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades, en el razonamiento y en la adquisición de conceptos. Pero, ¿cuándo una teoría es mejor que otra? Según Lakatos (1978), cuando reúne tres condiciones:

- Tener un exceso de contenido empírico con respecto a la teoría anterior, es decir, predecir hechos que aquella no predecía.
- Explicar el éxito de la teoría anterior, es decir explicar todo lo que aquella explicaba.

- Lograr corroborar empíricamente al menos una parte de su exceso de contenido.

En cuanto a la expresión “teorías del aprendizaje” entendemos que se refiere aquellas teorías que intentan explicar cómo aprendemos. En este caso, tienen un carácter descriptivo, es decir las teorías del aprendizaje tratan de explicar cómo se constituyen los significados y como se aprenden los nuevos conceptos. Por la cual el aprendizaje es el proceso que constituye el núcleo fundamental de la educación y que compromete con su característica y limitaciones en parte del proceso educativo. Sin embargo como señala Hilgard y Bower (1973), no existe un acuerdo entre los psicólogos acerca de lo que es o qué se entiende por aprendizaje. Este desacuerdo se debe a las diferentes corrientes psicológicas como consecuencia de la diversidad de enfoques hechos al proceso de aprendizaje. Sin embargo, es posible establecer dos clases generales de definición del aprendizaje: definiciones del aprendizaje como producto y como proceso.

- **Aprendizaje como un producto:** Para algunos psicólogos, de manera general, el aprendizaje es un cambio más o menos permanente de conducta que ocurre como resultado de la práctica. Esta definición obedece a una posición objetivista debido a que se basa en observaciones del mundo físico, es decir en la manifestación de la conducta como respuesta, como resultado de la práctica, como producto.

Entre aquellos psicólogos que se ubican en esta corriente Hunterr citado por Armendáriz Cuba De Pierola, (1992) expresa que: “Diremos que se realiza un aprendizaje cada vez que la conducta muestra un cambio progresivo o tendencia a repetir la misma situación estimulante y cuando el cambio no puede ser explicado en virtud de la fatiga o cambios efectuados en el receptor y en el efector”,(p.165)

De acuerdo a lo señalado, en el proceso de la enseñanza aprendizaje de la matemática encontramos aquellos docentes que dictan su clase mediante continuos y repetidos ejemplos y los alumnos como receptor aquí estarían ubicados en la concepción del aprendizaje entendido como un producto

- **Aprendizaje como un proceso:** El Aprendizaje no puede tener como únicos elementos el medio ambiente y el conjunto de respuestas resultantes, sino que debe poseer propiedades no observables en su proceso. El Dr. Raúl Gonzáles M. define el aprendizaje como “Un proceso mediador de adquisiciones de patrones de actividad y conducta, de registro de información y de conservación de los cambios potenciales de ejecución”. Como puede notarse, según Gonzáles, interviene un nuevo conjunto de elementos que en la investigación científica reciben el nombre de variables intervinientes. Estas variables son factores que participan en el proceso de enseñanza – aprendizaje que

modifican de alguna manera el resultado del proceso: la motivación, la memoria, la inteligencia, el método de enseñanza, los hábitos de estudio, las habilidades, la edad, la salud, el entorno socio-económico, etc.

En este sentido el aprendizaje es una actividad vital que se da a lo largo de toda la vida y en diferentes formas hay quienes lo hacen en forma sistemática y otros al azar, como fruto de la situación. Aprender es obtener conocimiento a través de la experiencia, pero aprender requiere entender y aplicar teorías del aprendizaje que den las condiciones necesarias para un exitoso aprendizaje.

Al aprendizaje de habilidades, conceptos informaciones, hábitos, etc. que son realizados en forma eficiente mediante métodos estructurados dados por expertos se denomina aprendizaje estructurado y el aprendizaje no estructurado se logra de una forma instintiva.

2.2.5. LA ENSEÑANZA DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE.

¿Por qué enseñar estrategias de aprendizaje?

Como profesores todos nos hemos preguntado muchas veces, por qué ante una misma clase, unos alumnos aprenden más que otros ¿Qué es lo que distingue a los alumnos que aprenden bien de los que lo hacen mal?. Existen muchas diferencias individuales entre

los alumnos que causan estas variaciones, una de ellas es la capacidad del alumno para usar las estrategias de aprendizaje:

Por tanto, enseñar estrategias de aprendizaje a los alumnos, es garantizar el aprendizaje: el aprendizaje eficaz, y fomentar su independencia, (enseñarle a aprender a aprender).

Por otro lado, una actividad necesaria en la mayoría de los aprendizajes educativos es que el alumno estudie. El conocimiento de estrategias de aprendizaje por parte del alumno influye directamente en que el alumno sepa, pueda y quiera estudiar.

- **SABER:** el estudio es un trabajo que debe hacer el alumno, y puede realizarse por métodos que faciliten su eficacia. Esto es lo que pretenden las estrategias de aprendizaje: que se llegue a alcanzar el máximo rendimiento con menor esfuerzo y más satisfacción personal.
- **PODER:** para poder estudiar se requiere un mínimo de capacidad o inteligencia. Está demostrado que esta capacidad aumenta cuando se explota adecuadamente. Y esto se consigue con las estrategias de aprendizaje.
- **QUERER:** ¿es posible mantener la motivación del alumno por mucho tiempo cuando el esfuerzo (mal empleado por falta de estrategias) resulta insuficiente?. El uso de buenas estrategias garantiza que el alumno conozca el esfuerzo que requiere una tarea y que utilice los recursos para realizarla. Consigue buenos

resultados y esto produce que (al conseguir más éxitos) esté más motivado.

2.2.6. ORGANIZACIÓN CURRICULAR DE LA EBR:

2.2.6.1. ÁREA MATEMÁTICA:

Según el MED (2005) dice que “El área de Matemática permite que el estudiante se enfrente a situaciones problemáticas, vinculadas o no a un contexto real, con una actitud crítica. Se debe propiciar en el estudiante un interés permanente por desarrollar sus capacidades vinculadas al pensamiento lógico - matemático que sea de utilidad para su vida actual y futura” (p.165). Es decir, se debe enseñar a usar la matemática; esta afirmación es cierta por las características que presenta la labor matemática en donde la lógica y la rigurosidad permiten desarrollar un pensamiento crítico. Estudiar nociones o conceptos matemáticos debe ser equivalente a pensar en la solución de alguna situación problemática. Existe la necesidad de propiciar en el estudiante la capacidad de aprender por sí mismo, ya que una vez que el alumno ha culminado su Educación Básica Regular, va a tener que seguir aprendiendo por su cuenta muchas cosas.

2.2.6.2. ORGANIZACIÓN DEL ÁREA DE MATEMÁTICA:

En el área de Matemática se desarrolla las capacidades de área siguientes:

A. Razonamiento y Demostración:

Para comprender la matemática es esencial saber razonar matemáticamente, debiendo convertirse en un hábito mental, y como todo hábito se desarrolla mediante un uso coherente en muchos contextos. Por ejemplo, la construcción de modelos geométricos y el razonamiento espacial ofrecen vías para interpretar y describir entornos físicos y pueden constituir herramientas importantes en la resolución de problemas. La visualización espacial, esto es, construir y manipular mentalmente representaciones de objetos de dos y tres dimensiones y percibir un objeto desde perspectivas diferentes, es un aspecto importante del pensamiento geométrico.

B. Comunicación Matemática:

Es una de las capacidades de área que adquiere un significado especial en la Educación Secundaria porque permite expresar, compartir y aclarar las ideas, las cuales llegan a ser objeto de reflexión, perfeccionamiento, discusión, análisis y reajuste, entre otros. Escuchar las explicaciones de los demás, da oportunidades para desarrollar la comprensión. Las conversaciones en las que

se exploran las ideas matemáticas desde diversas perspectivas, ayudan a compartir lo que se piensa y a hacer conexiones matemáticas entre tales ideas. El desarrollo del lenguaje matemático proporciona a los estudiantes los elementos para la formulación de argumentos, la reflexión y aclaración de sus ideas sobre conceptos y situaciones con contenido matemático.

C. Resolución de Problemas:

Es de suma importancia por su carácter integrador, ya que posibilita el desarrollo de otras capacidades. Resolver problemas posibilita el desarrollo de capacidades complejas y procesos cognitivos de orden superior que permiten una diversidad de transferencias y aplicaciones a otras situaciones y áreas; y en consecuencia, proporciona grandes beneficios en la vida diaria y en el trabajo. De allí que resolver problemas se constituye en el eje principal del trabajo en matemática; de este modo se posibilita, además, que se den cuenta de la utilidad de la matemática.

2.2.6.3. ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA:

Los contenidos básicos del área de Matemática se organizan en **componentes**, los cuales se desarrollan en forma transversal, y son los siguientes:

a. Número, Relaciones y Funciones:

Este componente pretende que el estudiante adquiera el conocimiento de los números, comprenda el sistema de numeración decimal, los conjuntos numéricos y sus estructuras. La segunda parte de este componente se centra en las relaciones entre cantidades y las formas de representación de relaciones matemáticas. Trabajar con relaciones y funciones es más que manipular símbolos, los estudiantes necesitan comprender sus conceptos, las estructuras y principios que rigen la manipulación de los símbolos y cómo pueden usarse éstos para registrar ideas y ampliar su comprensión de las situaciones presentadas.

b. Geometría y Medida:

Este componente permitirá a los alumnos examinar y analizar las formas, características y relaciones de figuras en el plano y sólidos en el espacio, interpretar las relaciones espaciales mediante sistemas de coordenadas y otros sistemas de representación. Asimismo, comprender los atributos o cualidades mensurables de los objetos, así como las unidades, sistemas y procesos de medida; y la aplicación de técnicas, instrumentos y fórmulas apropiados para obtener medidas.

c. Estadística y Probabilidad:

Este componente debe garantizar la recopilación y organización de datos, representación e interpretación de tablas y gráficas estadísticas. Asimismo, presenta cómo pueden tratarse matemáticamente situaciones inciertas y graduar la mayor o menor probabilidad de ciertos sucesos o eventos. Los estudiantes deben ser capaces de tomar decisiones pertinentes frente a fenómenos aleatorios. La interpretación de datos y la estadística permiten a profesores y estudiantes establecer conexiones importantes entre ideas y procedimientos de los otros componentes del área (Número, Relaciones y Funciones; Geometría y Medida).

2.2.7. TIPOS DE APRENDIZAJE MATEMÁTICO.

La psicología cognitiva basada en el modelo de procesamiento de la información, y los planteamientos Piagetianos y Neopiagetianos, tiene en cuenta la necesidad de desarrollar, en todo proceso de instrucción, dos dimensiones del conocimiento que englobarían a las cuatro clases de aprendizaje matemático:

A) Memorización: La memorización ha sido durante años la panacea a muchos males de malos estudiantes, valga el juego de palabras,. Sin duda este proceso en pocas ocasiones se ha desarrollado en función de una memoria operativa, en el sentido de lograr un almacenamiento de la información a largo plazo

junto a una rápida memorización. Una idea muy aproximada a la operatividad se consigue cuando se realiza un aprendizaje sobre estructuras significativas de conocimientos.

B) Aprendizaje algorítmico: El algorítmico requiere hacer uso de la memoria para interpretar el conocimiento correcto. El problema surge, precisamente, en el fundamento de la mencionada memoria operativa, traducido en la escasa o nula significatividad que poseen los algoritmos matemáticos. ¿Cómo justificar el aprendizaje y uso de algoritmos como la multiplicación larga, la división larga, y todas las operaciones con números racionales? El recurso más válido es advertir de su necesidad en función de una economía de medios, que a la postre le resultará ventajosa: “usa esto que es lo mejor”. Presentar como proceso de rutina, lejos de una comprensión que el estudiante puede tardar en adquirir.

SKEMP citado por Sanchez H. Juan y Fernández B. José. (2003) mencionan que acuñó los conceptos de “compresión relacional” y “compresión instrumental” para clasificar esta situación. ORTON (1990) mantiene que comprender matemática es, sobre todo, reconocer en qué contexto se puede utilizar un concepto y en cuál no. Del mismo modo se expresa COCKCROFT (1985), distinguiendo entre “compresión relacional” nos permite saber qué hacer en casos muy particulares y relacionarlos con conocimientos

matemáticos más generales y “compresión instrumental” una forma de memorizar reglas para casos concretos sin llegar a integrar y comprender su funcionamiento.

C) Aprendizaje de conceptos: La definición de concepto matemático no es fácil por el carácter de abstracción que poseen las matemáticas. Ha de pensarse que éstas consisten en una construcción jerárquica, unos conceptos sobre la base de otros, donde los de rango superior no se transmiten por simple definición porque, como señaló SKEMP, un concepto no es definible en sí mismo, aunque si ejemplificable. ORTON apunta en la misma dirección cuando indica la utilización de ejemplos como el mejor factor de ayuda en las definiciones matemáticas de un concepto. En este sentido, COCKCROFT destaca que la compresión matemática debe conseguirse mediante la realización de trabajos o resolución de problemas. NOVELL (1986) lo define como una generalización, a partir de datos relacionados, que posibilita responder a estímulos específicos de una manera determinada.

D) Resolución de problemas: Es un proceso donde se combinan distintos elementos que el estudiante posee, como son los preconceptos (por lo general, aquellos conocimientos previamente adquiridos y que sirven en una nueva situación), reglas, destrezas, etc. Exige una gran dosis de reflexión y

depende de una excelente provisión de conocimientos y capacidades, más que por su cantidad por su clara comprensión. Es importante que este aprendizaje se sustente en la realidad y que, quién aprenda, lo haga otorgando en la aplicación matemática la utilidad que representa.

Cuando mencionamos reglas como elemento combinatorio del proceso de resolución de problemas, se pretende manifestar la idea de GAGNÉ, que entendió éste como una de las formas más elevadas de aprendizaje. El aprendizaje resulta un proceso donde se descubre una combinación de reglas aprendidas con antelación. En este contexto, definimos la regla como algo demostrable, porque se ha establecido con anterioridad, y que facilita enfrentarse a nuevas problemáticas.

La resolución de problemas no es la búsqueda particularizada de una solución concreta, sino facilitar el conocimiento de las destrezas básicas, los conceptos fundamentales y la relación entre ambos. Y, por supuesto, el desarrollo de habilidades para resolver, mediante determinadas estrategias, una gama de problemas.

2.2.8. EL CONCEPTO DE PROBLEMA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

En la dificultad que encierra la definición del término “problema” está ligado a la multitud de variables implícitas, tanto en su realidad como objeto identificado en un texto, como en las aportaciones al

sujeto que lo resuelve. Así, se encuentran distintos focos de atención, ya desde un punto de vista epistemológico, fenomenológico y gnoseológico.

- **POLYA** (1992) sugirió que la resolución de problemas está basada en procesos cognitivos que tienen como resultado “encontrar una salida a una dificultad, una vía alrededor de un obstáculo, alcanzando un objetivo que no era inmediatamente alcanzable”. Polya establece que tener un problema significa buscar conscientemente alguna acción apropiada para lograr una meta claramente concebida pero no inmediata de alcanzar. Esta caracterización identifica tres componentes de un problema:
 - Estar consciente de una dificultad;
 - tener deseos de resolverla: y
 - la no existencia de un camino inmediato para resolverlo.

La estructura específica del problema es su componente más estable que refleja la forma peculiar en que se organizan las relaciones que lo constituyen (relación parte-todo, de diferencia, multiplicativas, aditivas, de adición y división, etc.). Cada problema presenta una organización peculiar de las magnitudes y los valores que lo conforman. Esta organización se presenta como determinada estructura que no varía cuando en el problema (durante la solución) se producen transformaciones (operaciones). No obstante estas consideraciones están sujetas a contraste.

- **KILPATRICK** (1985) sugiere que la forma en que se enuncia un problema también influye en su significado. En un sentido general, un problema matemático se identifica como un problema que requiere conocimientos matemáticos para resolverlo y para el cual no existe un camino directo o inmediato para obtener su solución o soluciones.

2.2.9. CLASIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS.

La clasificación de problemas matemáticos no ha sido tarea fácil. Se puede atender a la naturaleza del problema o al contexto en el que se resuelve; a la componente sintáctica, a las relaciones matemáticas o a su estructura lógica. Actualmente se perciben dos tendencias de clasificación: las que se corresponden con la composición del problema, y las que se corresponden con una dimensión subjetiva, en tanto a las relaciones exigidas al pensamiento de la persona que lo resuelve. Respecto a la dimensión subjetiva es firme la vinculación que existe entre problema y pensamiento.

Para **MAYER** (1986), una definición general de pensamiento incluye tres ideas básicas:

- El pensamiento es cognitivo pero se infiere de la conducta. Ocurre internamente, en la mente o el sistema cognitivo, y debe ser inferido indirectamente.

- El pensamiento es un proceso que implica alguna manipulación o establece un conjunto de operaciones sobre el conocimiento en el sistema cognitivo.
- El pensamiento es dirigido y tiene como resultado la “resolución” de problemas o se dirige hacia una solución.

Respecto a la clasificación de los problemas matemáticos, **POLYA** (1992) sugiere dos tipos de categorías. En la primera identifica aquellos en donde se pide encontrar algo. Aquí se dan algunas condiciones o datos y la idea del problema es determinar el valor de alguna incógnita. Polya señala que en este tipo de problemas se debe especificar claramente las condiciones que debe satisfacer la incógnita. La otra categoría se relaciona con problemas donde algo debe ser probado.

FREDERICKSEN (1984) sugiere tres categorías en la clasificación de problemas:

- Problemas bien estructurados son aquellos que aparecen claramente formulados, se pueden resolver con la aplicación de algún algoritmo conocido y existen criterios para verificar si la solución es correcta.
- Problemas estructurados que requieren un “pensamiento productivo”. Son parecidos a los bien estructurados con la condición de que, el que los resuelve necesita diseñar todo el proceso de solución o parte de éste. Por ejemplo, el probar que si

un cuadrilátero tiene un par de lados opuestos paralelos e iguales entonces los otros dos lados son iguales también, es un problema en el que se requiere la introducción de una diagonal no dada. Además, aquí no existe un algoritmo que produzca directamente la demostración.

- Problemas mal estructurados, los cuales carecen de una clara formulación, de un procedimiento que garantice una solución, y no existen criterios definidos para determinar cuándo se ha obtenido una solución. Quien confronta este tipo de problemas necesita reformular el enunciado y desarrollar una serie de estrategias para su solución.

MIGUEL DE GUZMÁN, no presenta una clasificación explícita de problemas, sin embargo se logra intuir que para él, si existen problemas que requieren más esfuerzo cognitivo que otros, en su definición el concepto de problema aparece como: “Un problema es una situación desde la cual se quiere llegar a otra unas veces bien conocida, otras en un tanto confusamente perfilada, y no se conoce el camino que puede llevar de una a otra”. Por eso se infiere que Guzmán, habla de dos situaciones problemáticas con niveles de complejidad diferentes. En primer lugar se tiene una situación en la que se conoce donde esta y a donde se debe llegar en pocas palabras se conoce la solución, y luego se encuentra la otra situación que es más complicada, pues es un caso en el que no se conoce el camino y tampoco se tiene claro a donde se quiere llegar.

Dentro de la primera clase de problemas se encuentran los siguientes:

- **Problemas operativos:** (Polya) En este grupo se incluyen aquellos problemas que sólo requieren para su solución de la aplicación de una fórmula o de la ejecución de un algoritmo preestablecido.
- **Problemas por resolver:** (Polya) El propósito de un problema por resolver, es determinar, descubrir cierto objeto: la incógnita, que satisface la condición que la relaciona con los datos. La incógnita puede pertenecer a una gama muy amplia de las variables. Si el problema es geométrico, la incógnita puede ser una figura. En la solución de una ecuación polinómica la incógnita es un número. En un sistema lineal de ecuaciones, la incógnita es un vector. El cálculo de una primitiva (integral), es una función.
- **Problemas de procedimiento rígido:** Cuando se aplica, en la solución, un algoritmo aceptado como el más eficiente.
- **Problemas de referente lógico:** (Orlando Mesa) Están basados en relaciones cuantitativas – aritméticas o algebraicas, pero también lo son aquellos de inferencia a partir de proposiciones iniciales.
- **Problemas de aplicación:** (García: Según Gil y otros) “Son situaciones que se pueden resolver con los conocimientos ya elaborados por el alumno, es decir con el concurso de su conocimiento teórico, que implican la utilización de su capacidad

de transferencia de los conocimientos ya asimilados a situaciones nuevas.”

- **Problemas genéricos:** (García) (Cuantitativos, según Kean y Palacios) “Son problemas modeladores desde los cuales todos los otros problemas son resueltos, y que presentan un procedimiento estándar por el cual pueden ser resueltos; para Palacios Rupérez este tipo de problemas son aquellos cuya resolución supone esencialmente un ejercicio de repetición, más o menos complejo, de otros problemas que ya habían sido realizados por los alumnos”.
- **Problemas cuantitativos:** (SEGÚN KEMPA) “Presentan al estudiante solamente la información esencial para su solución, son escasamente adecuados como material de entretenimiento y ejercicio para enfrentarse a problemas de la vida real”.

2.2.10. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

La historia de la humanidad es en gran medida la historia de la resolución de problemas y precisamente a esto se debe el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y de la matemática en particular. Así, tenemos, por ejemplo, que una de las teorías matemáticas más importantes, la geometría de Euclides, que según Ríbnikow. (1991) describe que nació como producto de la conformación que tuvo el hombre con la naturaleza en sus actividades cotidianas. En efecto, hace varios milenios y debido a las necesidades de la agrimensura, arquitectura y astronomía, fueron elaborados en el Antiguo Oriente

importante principios de tipo práctico para la medición de ángulos, áreas de algunas figuras y volúmenes de los cuerpos sólidos más simple.

En diferentes épocas se ha planteado que “hacer matemáticas es por excelencia resolver problemas”, con lo cual se ha tratado de destacar la esencia del quehacer matemático. Sin embargo, según Rico (1988), no es hasta mediados de la década de los 70 cuando, coincidiendo con la búsqueda de una nueva visión global para el currículo de Matemática en la enseñanza obligatoria, se plantea la resolución de problemas como un campo autónomo sobre el cual trabajar e investigar sistemáticamente.

La resolución de problemas ha sido considerada por autores como Brown (1983), la innovación más importante de la Matemática en la década de los 80. Pero a pesar de esto, y de que la misma se ha estudiado mundialmente por especialistas de diferentes ramas del saber como filósofos, dentro de los que se encuentran Descartes y Dewey; psicólogos, como Newel, Simon, Hayes y Vergnaud; matemáticos profesionales, como Hadamard y Polya y educadores matemáticos como Steffe, Nesther, Kilpatrick, Bell, Fishbein y Greer, cada uno de los cuales ha dado un enfoque propio a la investigación en resolución de problemas; queda mucho por sistematizar en este campo y un ejemplo de ello es que no existe aún la caracterización universalmente aceptada de los términos problema y Resolución de problemas (A. Tortosa, 1999).

En lo referido a la resolución de problemas, según M. del P. Pérez, (1993), autores como Schoenfeld (1983), Stanic y Kilpatrick (1988) o Wuebster (1979) han llegado a recopilar hasta 14 significados diferentes de dicho término.

Por su parte Schoenfeld (1985), describe los cuatro enfoques que, en su opinión, han seguido los trabajos sobre resolución de problemas a nivel internacional:

- Problemas presentados en forma escrita, a menudo problemas muy sencillos pero que colocan la Matemática en el contexto del “mundo real”.
- Matemáticas aplicadas o modelos matemáticos, es decir, el uso de matemáticas sofisticadas para tratar los problemas que reflejan el “mundo real”.
- Estudio de los procesos cognitivos de la mente, consistente en intentos de exploración detallada de aspectos del pensamiento matemático en relación con problemas más o menos complejos.
- Determinación y enseñanza de los tipos de habilidades requeridas para resolver problemas matemáticos complejos. Enfoque con base, en gran medida, en la obra de Polya, G. (1997).

Dentro de estos cuatro enfoques de la resolución de problemas, los autores del presente artículo se sitúan en el último y asumen como definición del término, la aportada por Schoenfeld, A. (1985),

es decir, el uso de problemas o proyectos difíciles por medio de los cuáles los alumnos aprenden a pensar matemáticamente. Entendiendo la calificación de “difícil” como una dificultad intelectual para el resolutor, es decir, como una situación para la cual éste no conoce un algoritmo que lo lleve directamente a la solución. De esto se desprende que la dificultad de un problema es relativa pues depende de los conocimientos y habilidades que posea el resolutor. El término resolutor nos referimos a la persona, en este caso el estudiante, enfrascada en la tarea de resolver un determinado problema.

La resolución de problemas no puede considerarse como una tendencia totalmente nueva en la enseñanza de la matemática, pues ya desde la antigüedad los científicos se habían dado la tarea de tratar de entender y enseñar habilidades necesarias para resolver problemas matemáticos. Sin embargo, como ha planteado R. Delgado (1999), su historia puede dividirse en dos grandes etapas delimitadas por la aparición de los primeros trabajos de G. Polya en 1997.

Como referencias de la primer etapa, Boyer (1989) analiza que se desarrolla desde la antigüedad hasta 1945, puede destacarse la labor del filósofo griego Sócrates, que es plasmada fundamentalmente en el Diálogo de Platón, en que dirigió a un esclavo por medio de preguntas para la solución de un problema: la

construcción de un cuadrado de área doble a la de un cuadrado dado, mostrando un conjunto de estrategias, técnicas y contenido matemático aplicado al proceso de resolución.

Dos mil años después de Sócrates se aprecia otro momento importante con la aparición de la obra del filósofo francés René Descartes, quién señalaba lo que se ha dado en llamar “modelos del pensamiento productivo” o “consejos para aquellos que quisiesen resolver problemas con facilidad”, estos consejos aún en la actualidad resultan beneficiosos. Igualmente significativo fue el aporte del matemático suizo Leonard Euler, que al exponer muchos de sus resultados incluyó reflexiones sobre las técnicas que utilizó, y por otro lado, se ocupó de la educación heurística de sus discípulos.

Sin embargo, como plantea Delgado (1999) a pesar de los esfuerzos realizados por cada uno de estos científicos en sus respectivas épocas, en esa etapa no se apreciaron cambios en el proceder educacional que pudieran referirse como intentos de acoger la resolución de problemas como una posible vía de enseñar la Matemática.

La segunda etapa, enmarcada desde 1945 hasta la fecha, comienza con la aparición de los trabajos de G. Polya (1945), especialmente de su obra “How to solve it”, (Cómo solucionarlo) que da un impulso significativo y constituye una referencia obligada para

todos los autores que, con posterioridad, se han dedicado al estudio de este tema. Más tarde, Polya publica otras dos importantes obras, “Mathematical and Plausible Reasoning” (1954) y “Mathematical Discovery” (1965).

Otro momento importante, de esta segunda etapa, es la vuelta hacia lo básico como salida a la crisis planteada por la “Matemática Moderna”, la cual según Schoenfeld (1985), convierte a la Resolución de problemas en el eje central de las Matemáticas de los años 70.

De la misma forma, en la década de los 80, destacan los trabajos del profesor Allan Schoenfeld, quien estudia y critica el método heurístico de G. Polya, perfeccionándolo en buena medida, al derivar subestrategias más asequibles al trabajo con los estudiantes. Este autor, que ha develado cuatro categorías del conocimiento y comportamiento necesarias para caracterizar adecuadamente las formas de solucionar problemas, publica en 1985 su obra más importante, “Mathematical Problem Solving”.

En esta etapa también se dan a conocer obras relevantes en la temática, de autores de la antigua Unión Soviética, ejemplo de ello son L. Fridman y E. Turetski quienes en 1989 publican su libro “Como aprender a resolver problemas” en el cual exponen

elementos teóricos importantes sobre los problemas y su clasificación, desarrollando algunas estrategias de resolución.

Por ello, la resolución de problemas consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional. Por ejemplo, si en un problema dado debemos transformar mentalmente metros en centímetros, esta actividad sería de tipo cognoscitiva. Si se nos pregunta cuán seguros estamos que nuestra solución al problema sea correcta, tal actividad sería de tipo afectiva, mientras que resolver el problema, con papel y lápiz, siguiendo un algoritmo hasta alcanzar su solución, podría servir para ilustrar una actividad de tipo conductual. A pesar de que estos tres tipos de factores están involucrados en la actividad de resolución de problemas, la investigación realizada en el área ha centrado su atención, básicamente, en los factores cognoscitivos involucrados en la resolución.

2.2.11. HABILIDADES MATEMÁTICAS.

En las instituciones educativas se precisa el propósito de preparar estudiantes creativos con capacidad de pensamiento crítico y con habilidades para resolver problemas diversos, teniendo como hipótesis tácita que el dominio de las “habilidades cognoscitivas básicas” favorecerán su desarrollo. En educación los términos conocimiento, habilidad y comprensión suelen confundirse, sin

embargo, representan realidades bien diferenciadas. El conocimiento es información disponible. Un estudiante conoce cuando reproduce, cuando puede decir el qué es, el cómo es, el cuándo acerca de un objeto. La habilidad es algo más, es la puesta en marcha de algo que se conoce. Un estudiante es hábil cuando puede decir para qué es y cómo se usa. La comprensión implica la aplicación apropiada de conceptos y principio a problemas.

Consideramos que la Matemática debe desarrollar habilidades generales que le sirvan al estudiante para comprender la realidad en la que se encuentra inmerso. También, la conceptualización y significación de los procesos matemáticos, le permiten saber dónde son aplicables y bajo qué condiciones, evitando el aprendizaje mecánico.

Son habilidades generales: interpretar, identificar recodificar, calcular algoritmizar, graficar, definir, demostrar deducir, modelar, inferir, descubrir, resolver, aproximar, diseñar. Por el tipo de función que realizan, los procedimientos o habilidades se agrupan en:

- Habilidades Conceptuales: Aquellas que operan directamente con los conceptos (definir, demostrar, identificar y comparar).
- Habilidades Traductoras: Aquellas que permiten pasar de un dominio a otro del conocimiento (interpretar, deducir, modelar y recodificar).
- Habilidades Operativas: Aquellas que operan generalmente como auxiliares de otras más complejas y que están

relacionadas con la ejecución en el plano material o verbal (graficar, algoritmizar, aproximar, optimizar y calcular).

- **Habilidades Heurísticas y Metacognitivas:** Aquellas que emplean recursos heurísticos y metacognitivos y están presentes en un pensamiento reflexivo, estructurado y creativo (resolver, diseñar).

2.2.12. CAPACIDADES.

Las capacidades son potencialidades inherentes a la persona y que ésta puede desarrollar a lo largo de toda su vida, dando lugar a la determinación de los logros educativos. Ellas se cimientan en la interrelación de procesos cognitivos, socio afectivos y motores.

Proceso cognitivos son un conjunto de procesos interiorizados, organizados y coordinados, por los cuales se elabora la información procedente de las fuentes internas y externas de estimulación

Es un conjunto de habilidades que se evidencia en un hacer eficaz. En interacción con otras capacidades, hacen posible un desempeño competente. Capacidad es cada posibilidad inicial y potencial de desarrollo que poseen los seres humanos (salvo excepciones patológicas).

Pueden ser desarrolladas mediante el aprendizaje, a partir de experiencias cristalizantes, o inhibidas por experiencias paralizantes (H.Gardner). Algunas de estas capacidades:

Capacidad de emplear palabras en la comunicación oral o escrita, Capacidad de emplear números, Capacidad para distinguir patrones lógicos, Capacidad para percibir el mundo visual y espacial, Capacidad para controlar los movimientos del propio cuerpo, Capacidad para manipular objetos, etc.

2.2.13. DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

Durante las últimas décadas se han producido cambios cualitativos en el Sistema Nacional de Educación y en especial en el perfeccionamiento de los Planes y Programas de Estudio de la Educación Técnica; sin embargo, la concepción, la elaboración y aplicación de metodologías, estrategias metodológicas y tareas instruccionales que propicien un aprendizaje significativo, partiendo de una verdadera activación del proceso de enseñanza-aprendizaje, empleando métodos y procedimientos activos, no ha sido aún muy favorecida, particularmente, para el perfeccionamiento de la metodología de enseñanza de las asignaturas de carácter técnico.

La movilización o activación de esas fuerzas y capacidades en los estudiantes significa despertar su atención hacia los contenidos de enseñanza, desarrollar sus habilidades y capacidades, lograr un dominio efectivo de los materiales de estudio y un uso creador de los conocimientos, es decir, la formación de intereses cognoscitivos,

motivacionales y necesidades; la formación de conceptos, adquisición de conocimientos, habilidades y hábitos; desarrollo de funciones psíquicas superiores y de todos los componentes de la personalidad; y el incremento de la independencia cognoscitiva.

Para lograr esa activación del proceso de enseñanza-aprendizaje, el profesor debe conducir en todo momento el aprendizaje y solo puede hacerlo correctamente cuando se apoya en la autoactividad del alumno, como sujeto de su propio aprendizaje. El papel conductor del maestro consiste en la selección y ordenamiento correcto de los contenidos de enseñanza, en la aplicación de métodos apropiados, en la adecuada organización del aprendizaje, del trabajo de los educandos, y en la evaluación sistemática de los progresos, es decir, seguir estrictamente la lógica del proceso de enseñanza, la cual permite que los alumnos se apropien de los conocimientos de una manera más efectiva.

La actividad de los alumnos no se expresa tan solo en su afanosa y voluntaria percepción del contenido expuesto por el maestro o en la aplicación de los conocimientos adquiridos para resolver las tareas que se le impone, sino en el hecho de que incorpore dentro de su estructura cognoscitiva que el propio enfoque de los nuevos contenidos sea activo e independiente, y en el logro del aprendizaje significativo (Davis P. Ausubel, 1976).

El aprendizaje significativo es el proceso cognitivo, dinámico y activo, que se presenta cuando "... Esta teoría cognitiva confirma todo lo anteriormente expuesto, la cual considera al alumno como procesador activo de información y al docente como un guía interesado en enseñarles conocimientos y habilidades cognitivas, siempre partiendo del conocimiento previo del alumno y sus intereses. Como el objetivo concreto del proceso de enseñanza-aprendizaje es la solución de problemas docentes, el método que propicia el aprendizaje significativo es el método de enseñanza problémica, ya que su esencia es darle a la tarea cognoscitiva una organización y estructura de solución de problemas; es decir, que los alumnos, guiados por el profesor, se introduzcan en el proceso de búsqueda de la solución de problemas nuevos para ellos, adquiriendo de manera independiente conocimientos, habilidades y hábitos; transitando por una familia de problemas, que constituye un sistema de ejercicios y problemas seleccionados, teniendo en cuenta los niveles de sistematicidad y de complejidad de la habilidad a lograr en una unidad de estudio o una asignatura, desde cada una de las clases. También para que se logre ese aprendizaje significativo el maestro llevará a cabo su tarea instruccional por medio de la provisión de apoyos estratégicos, para él y para los alumnos, lográndose una solución superior del problema a aprender.

Estos apoyos estratégicos o estrategias instruccionales son aquellas que elabora y utiliza el maestro para llevar a cabo el

desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje, cuyas funciones consisten en activar o desarrollar el conocimiento previo y ayuda a lograr un procesamiento más profundo y eficaz de la información en los alumnos.

Dentro de estas estrategias instruccionales más representativas figura la elaboración de medios gráficos, de la cual se destaca la elaboración de redes o mapas conceptuales.

Los mapas conceptuales son diagramas jerárquicos que reflejan la organización conceptual de una disciplina o parte de ella, que puede ser de un curso o una clase o del progreso cognitivo de los alumnos; por lo que, pueden ser utilizados como instrumentos de planificación de la enseñanza y orientación a los alumnos sobre los contenidos de enseñanza, de análisis curricular, de evaluación; en fin, para realizar actividades de relación y organización de conceptos, propiciando el aprendizaje significativo de los estudiantes.

2.2.14. CAPACIDADES MATEMÁTICAS

2.2.14.1. MATEMATIZAR

César Solís Lavado (1999) define matemización de la siguiente manera, “La matemización es el proceso de construcción de un modelo matemático. Un modelo matemático se define como la organización sistemática de un

conjunto de conceptos matemáticos basados en ciertos algoritmos, para dar solución a algún problema de la realidad concreta. Matematizar una situación real implica utilizar a la matemática para construir un modelo, también es razonar matemáticamente para enfrentar una situación y resolverla.

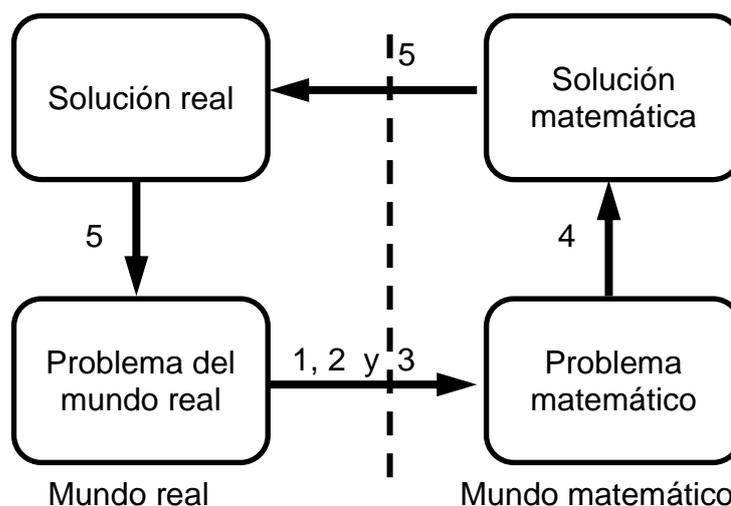
Según el MINEDU (2013) menciona que la matematización es un conjunto de actividades y un proceso que dota de una estructura matemática a una parte de la realidad o a una situación problemática real. Este proceso es eficaz en tanto pueda establecer igualdad en términos de la estructura matemática y la realidad. Cuando esto ocurre las propiedades de la estructura matemática corresponde a la realidad y viceversa. Matematizar implica también interpretar una solución matemática o un modelo matemático a la luz del contexto de una situación problemática (p.24).

Otra definición a tener en cuenta es la del debate anterior sobre la base teórica del marco conceptual de Matemáticas del proyecto OCDE/PISA trazó una descripción de la matematización en cinco pasos.

1. Se inicia con un problema enmarcado en la realidad.

2. Se organiza de acuerdo a conceptos matemáticos que identifican las matemáticas aplicables.
3. Gradualmente se va reduciendo la realidad mediante procedimientos como la formulación de hipótesis, la generalización y la formalización. Ello potencia los rasgos matemáticos de la situación y transforma el problema real en un problema matemático que la representa fielmente.
4. Se resuelve el problema matemático.
5. Se da sentido a la solución matemática en términos de la situación real, a la vez que se identifican las limitaciones de la solución.

Gráfico 10 : Descripción del proceso fundamental denominado matematización.



2.2.14.2. REPRESENTAR

En los fascículos de las rutas del aprendizaje por el MINEDU (2013) existen diversas formas de representar las cosas y, por tanto, diversas maneras de organizar el aprendizaje de la matemática. El aprendizaje de la matemática es un proceso que va de lo concreto a lo abstracto. Entonces, las personas, los niños en particular, aprendemos matemática con más facilidad si construimos conceptos y descubrimos procedimientos matemáticos desde nuestra experiencia real y particular. Esto supone manipular materiales concretos (estructurados o no), para pasar luego a manipulaciones simbólicas. Este tránsito de la manipulación de objetos concretos a objetos abstractos está apoyado en nuestra capacidad de representar matemáticamente los objetos (p.24)

2.2.14.3. COMUNICAR

El lenguaje matemático es también una herramienta que nos permite comunicarnos con los demás. Incluye distintas formas de expresión y comunicación oral, escrita, simbólica, gráfica. Todas ellas existen de manera única en cada

persona y se pueden desarrollar en las escuelas si éstas ofrecen oportunidades y medios para hacerlo. Buscamos desarrollar esta capacidad en los estudiantes para que logren comprender, desarrollar y expresar con precisión matemática las ideas, argumentos y procedimientos utilizados, así como sus conclusiones. Asimismo, para identificar, interpretar y analizar expresiones matemáticas escritas o verbales.

En matemáticas se busca desarrollar en los estudiantes esa capacidad para recibir, producir y organizar mensajes matemáticos orales en forma crítica y creativa. Esto les facilita tomar decisiones individuales y grupales. La institución educativa debe brindar situaciones reales de interacción oral para que los estudiantes tengan oportunidad de hablar, dialogar, opinar, informar, explicar, describir, argumentar, debatir, etc., en el marco de las actividades matemáticas programadas.

La lectura y el dar sentido a las afirmaciones, preguntas, tareas matemáticas permiten a los estudiantes crear modelos de situaciones problemáticas, lo cual es un paso importante para comprender, clarificar, plantear y resolverlas en términos matemáticos.

El uso de las expresiones simbólicas es parte de la comunicación matemática y hay diferentes formas de simbolizar. Éstas han ido construyendo sistemas simbólicos con características sintácticas, semánticas y funcionales peculiares.

El uso de las expresiones y símbolos matemáticos ayudan a la comprensión de las ideas matemáticas, sin embargo éstas no son fáciles de generar debido a la complejidad de los procesos de simbolización.

En el desarrollo de los aprendizajes matemáticos, los estudiantes a partir de sus experiencias vivenciales e inductivas emplean diferentes niveles del lenguaje. Inicialmente usan un lenguaje de rasgos coloquiales, paulatinamente van empleando el lenguaje simbólico hasta llegar a un lenguaje técnico y formal como resultado de un proceso de convención y acuerdo en el grupo de trabajo.

El dar una estructura matemática a una situación problemática, requiere del uso de variables, símbolos y expresiones simbólicas apropiadas. Para lograr esto es importante:

- Entender la relación entre el lenguaje del problema y el lenguaje simbólico necesario para representarlo matemáticamente.

- Comprender, manipular y hacer uso de expresiones simbólicas— aritméticas y algebraicas—regidas por reglas y convenciones matemáticas, es decir, por una gramática específica de lenguaje matemático.

2.2.14.4. ELABORAR ESTRATEGIAS

Al enfrentar una situación problemática de la vida real, lo primero que hacemos es dotarla de una estructura matemática. Luego, seleccionamos una alternativa de solución entre otras opciones. Si no disponemos de ninguna alternativa intentamos crearla. Entonces, cuando ya disponemos de una alternativa razonable de solución, elaboramos una estrategia. De esta manera, la resolución de una situación problemática supone la selección o elaboración de una estrategia para guiar el trabajo, interpretar, evaluar y validar su procedimiento y solución matemáticos. La construcción de conocimientos matemáticos requiere también seleccionar o crear y diseñar estrategias de construcción de conocimientos.

2.2.14.5. ARGUMENTAR

Esta capacidad es fundamental no solo para el desarrollo del pensamiento matemático, sino para organizar y plantear secuencias, formular conjeturas y corroborarlas, así como establecer conceptos, juicios y razonamientos que den sustento lógico y coherente al procedimiento o solución encontrada.

Así, se dice que la argumentación puede tener tres diferentes usos:

1. Explicar procesos de resolución de situaciones problemáticas
2. Justificar, es decir, hacer una exposición de las conclusiones o resultados a los que se haya llegado
3. Verificar conjeturas, tomando como base elementos del pensamiento matemático.

La capacidad de argumentar se aplica para justificar la validez de los resultados obtenidos. El diálogo colectivo basado en afirmaciones u opiniones argumentadas, así como el análisis de la validez de los procesos de resolución de situaciones problemáticas favorecen el aprendizaje matemático. En la Educación Básica, se procura que los estudiantes:

- Hagan progresivamente inferencias que les permita deducir conocimientos a partir de otros, hacer predicciones eficaces en variadas situaciones concretas, formular conjeturas e hipótesis.
- Aprendan paulatinamente a utilizar procesos de pensamiento lógico que den sentido y validez a sus afirmaciones, y a seleccionar conceptos, hechos, estrategias y procedimientos coherentes.
- Desarrollen la capacidad para detectar afirmaciones y justificaciones erróneas.

2.2.15. DESARROLLO DE CAPACIDADES LOGICO MATEMÁTICOS.

Las actividades lógico matemáticas son interesantes para las niñas y los niños de esta edad porque les plantean desafíos y problemas a los que ellas y ellos deben encontrar solución utilizando diversas estrategias.

La matemática constituye una herramienta fundamental para la comprensión y manejo del entorno, y las experiencias que les propongamos deberán relacionarse con las que ellas y ellos han venido construyendo en su medio sociocultural. Antes de llegar al centro educativo, las niñas y

los niños ya han elaborado algunas nociones matemáticas que forman parte de su vida diaria. Esto es más evidente cuando han tenido la oportunidad de acompañar a sus padres a la feria o al mercado para hacer compras o para vender su producción.

En el área de matemática se consideran los siguientes contenidos:

Gráfico 11 : Contenidos del área de matemática



Fuente: Rutas de aprendizaje - 2013

¿Qué actitud debemos asumir como docentes frente al desarrollo de capacidades lógico matemáticas?

Los estudiantes son sensibles al mundo de las matemáticas. Tanto en lo que van creando como en lo que van haciendo tienen en cuenta el sentido de propiedad, su afán por las colecciones, su gusto por repetir, por observar, ordenar. En su mundo, practica sin saberlo, la matemática.

Lo importante es insistir en que la iniciación matemática es una construcción mental vivida y experimentada paso a paso. Por ello, debe ser fuertemente motivadora y estar conectada con la realidad que se vive.

De ninguna manera es motivador para el niño hacer planas de números ante la creencia que así la está “aprendiendo”.

Para desarrollar capacidades lógico matemáticas es necesario que:

- En la planificación de las acciones debemos establecer la distancia entre los saberes previos de los niños y el contenido que se pretende enseñar a fin de seleccionar los contenidos y la metodología más adecuada (zona de desarrollo próximo). Si en los saberes previos de los niños encontramos conceptos erróneos, habrá que elegir la estrategia más adecuada para que ellos mismos descubran el error y tomen conciencia de ello para poder realizar el cambio conceptual.
- Tener una actitud reflexiva que nos lleve a preguntarnos ¿Qué nuevo conocimiento debo incorporar a la planificación? ¿Cuál es el momento más propicio para tratarlo? ¿Qué formas de abordar el tema son las más pertinentes?

- Desarrollar en las niñas y los niños además del pensamiento lógico la reflexión, la argumentación de sus ideas, la capacidad de dar y escuchar razones sobre cada opinión entre otras.
- Por otro lado, existen una serie de actividades que desarrollan capacidades lógico matemáticas aquí presentamos dos ejemplos:
- Al abordar el tema de los medios de transporte, que acortan las distancias y se construyen carreteras en lugares a donde por décadas no llegaba un medio de transporte, la energía solar reemplaza a la electricidad, etc.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.

- **Capacidad:** es entendida como habilidad de individuos, organizaciones y sociedades para desempeñar funciones, resolver problemas, plantearse y lograr sus propios objetivos.
- **Concepción Cognitiva** Es una actividad que tiene por objetivo preciso pero que no puede usar procedimientos rutinarios.
- **Concepción Tradicionalista** Históricamente, el razonamiento se ha entendido como una facultad exclusiva de los seres humanos.
- **Concepción Evolucionista** El razonamiento es una actividad inferencial.
- **Desarrollo de Capacidades:** es un proceso por el cual los individuos, grupos, instituciones, organizaciones y sociedades mejoran sus

habilidades para identificar y alcanzar retos de desarrollo de una manera sostenible.

- **Estrategias:** Son métodos que utilizamos para hacer algo. Las estrategias son tanto planes para el futuro como patrones para el pasado.
- **Estrategias de aprendizaje.-** Es el conjunto de acciones ordenadas, orientado a la consecución de una meta; son los mecanismos de control de que dispone el sujeto para dirigir sus modos de procesar la información y facilitar la adquisición, el almacenamiento y la recuperación de la información.
- **Estrategia metodológica de enseñanza.-** Es la combinación de dos o más métodos didácticos y el uso de materiales educativos en el proceso de enseñanza aprendizaje de una materia o asignatura, con la finalidad de lograr determinados objetivos.
- **Estrategia metodológica de enseñanza** Es la combinación de dos o más métodos didácticos y el uso de materiales educativos en el proceso de enseñanza aprendizaje de una materia o asignatura, con la finalidad de lograr determinados objetivos.
- **Estrategia como plan** Un curso de acción conscientemente deseado y determinado de forma anticipada con la finalidad de asegurar el logro de los objetivos.
- **Estrategia como Táctica** Una maniobra específica destinada a dejar de lado al oponente o competidor.
- **Estrategia como Pauta** Conjunto de acciones o comportamiento, sea deliberado o no. Definir una estrategia como un plan no es suficiente,

se necesita un concepto en el que se acompaña el comportamiento resultante específicamente la estrategia debe ser coherente con el comportamiento.

- **Estrategia como Posición** Es cualquier posición viable o forma de situar a la empresa en el entorno sea directamente competitiva o no.
- **Estrategia como Perspectiva** La estrategia consiste, no en elegir una posición, sino arraigar compromisos en las formas de actuar o responder, es un concepto abstracto que representa para la organización lo que la personalidad es para el individuo.
- **Habilidad** De acuerdo a la real academia española, conceptúa a la habilidad como la capacidad y disposición que una persona ejecuta con destreza.
- **Inteligencia Lógico Matemática:** Es la capacidad de razonamiento lógico incluye cálculos matemáticos, pensamiento numérico, capacidad para problemas lógicos, solución de problemas, capacidad para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones.
- **Matemáticas** Conjunto de conocimientos construidos por el hombre, basados en la ciencia de los números que está en constante reinvención y descubrimiento con la finalidad de explicar la realidad y para satisfacer sus necesidades.
- **Problema.-** De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española, es la proporción dirigida a averiguar el modo de obtener un resultado cuando ciertos datos son conocidos.

- **Razonamiento:** Conjunto de actividades mentales consistentes en conectar unas ideas con otras de acuerdo a ciertas reglas o también puede referirse al estudio de ese proceso. En el sentido amplio se entiende por razonamiento la facultad humana que permite resolver problemas.
- **Razonamiento Lógico:** Se considera que en la habilidad humana de argumentar, razonar, y rebatir intervienen igualmente la imaginación, las percepciones, los pensamientos y los sentimientos, siendo los razonamientos de los seres humanos raramente de tipo lógico deductivo. En este sentido más amplio el razonamiento no sólo es cuestión de la lógica, sino también de la filosofía, la psicología o la inteligencia artificial. La habilidad humana de razonamiento se estructura de diversos componentes:
 - Razonamiento lógico o Cuasi-lógico: Que incluirá el razonamiento deductivo y el razonamiento inductivo.
 - Razonamiento no lógico: Que tendrá que ver con el uso e interpretación del lenguaje, la lógica difusa, los sentimientos.
 - Razonamiento Cuantitativo: Relacionado con la habilidad de comparar, comprender y sacar conclusiones sobre cantidades, conservación de la cantidad.
- **Razonamiento Matemático:** Es el acto de pensar inherente al desarrollo de un curso de matemáticas que pueden ser: Aritmética, Álgebra o un curso de análisis matemático en la universidad. Por lo tanto es el desarrollo de cualquier tema que tenga que ver con la matemática.

- **Razonamiento Lógico Matemático:** Es la forma de razonamiento basada en la lógica matemática como sub campo de la lógica. Lógica Matemática fue el nombre dado por **Giuseppe Peano** para esta disciplina, en esencia, es la lógica de Aristóteles pero desde el punto de vista de una nueva notación, más abstracta tomada del álgebra.
- **Resolución.-** De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española, la resolución es la acción y efecto de resolver o resolverse.
- **Resolución de Problemas** Definimos como el conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional que, articula la inteligencia matemática y lógica, la espacial, la verbal, la interpersonal y la introspectiva.
- **Rendimiento académico.-** Referencias estadísticamente significativas entre el promedio de los puntajes obtenidos por los estudiantes que siguieron las estrategias de resolución de problemas y el promedio de los puntajes correspondientes que no siguieron las estrategias.

2.4. BASES EPISTÉMICOS

Los supuestos sobre las que se basan y orientan ésta investigación se sostienen en las siguientes teorías pedagógicas:

2.4.1. EPISTEMOLOGÍA DE LA TEORÍA COGNITIVA.

La Teoría Cognitiva está orientada al desarrollo del pensamiento, tiene como campo de estudio todos los procesos por los que la

información de los sentidos se transforma, reduce, elabora, recupera, utiliza y transfiere. La cognición crea representaciones que utilizamos; es decir, le damos un valor funcional.

La Teoría Cognitiva sostiene que el desarrollo de la inteligencia es progresivo y secuencial. En la inteligencia se dan operaciones mentales que articulan la estructura cognitiva de la persona.

Las operaciones mentales son el conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas por las cuales se elabora la información. Su construcción es secuencial, las más elementales permiten que surjan las más complejas y abstractas. Las operaciones mentales, unidas de modo coherente, dan como resultado la estructura cognitiva.

Las estructuras cognitivas se entienden como sistemas organizados de información almacenada pero activa, porque interviene en el pensamiento, razonamiento y capacidad de dar solución a los problemas. Así mismo expongo los principales planteamientos para la solución de problemas:

- **JEAN PIAGET**, referido por Schunk (1997) menciona que 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 y equilibrio. Desde esta perspectiva, el aprendizaje surge de la solución de problemas que permiten el desarrollo de los procesos intelectuales.

Jean Piaget, en desacuerdo con teorías de la predisposición innata, del asociacionismo y el conductivismo, realizó un estudio de origen y proceso del conocimiento, demostrando cómo se desarrolla en los niños los conceptos de espacio, tiempo, lógica y matemática en los que intervienen aspectos genéticos y ambientales desde el nacimiento hasta la adolescencia pasando por 4 etapas sucesivas y evolutivas: sensorio motriz, pre operacional, operacional concreto y operacional, en esta etapa se produce “la construcción del conocimiento”; es así como el conocimiento es el resultado de la interacción entre el sujeto que aprende y el objeto por aprender, de manera que el conocimiento es esencialmente una “construcción”.

Esta interacción entre el sujeto que aprende y el objeto por aprender se denomina “interacción relativista”.

- **JEROME BRUNER**, referido por Schunk (1997): 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 enfrentan 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**, referido por Schunk (1997) argumenta que para Ausubel el factor principal del aprendizaje es la estructura cognitiva que posee el sujeto. Postula cuatro tipos de aprendizaje: por recepción significativa, por 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**, referido por Schunk (1997): 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 e informal 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.

- **GARDNER** “Expresa que el gran teórico Jean Piaget ha ayudado mucho a comprender el desarrollo cognoscitivo, que corresponde principalmente al desarrollo de la inteligencia lógico-matemática; pero conocer el tamaño y la medida de las cosas es descubrimiento de la cantidad, el paso de los conceptos abstractos a los concretos.

Parafraseando a M. Gardner, la lógica recreativa, como el ajedrez, tiene su propio y curioso encanto. El ajedrez combina la belleza de una estructura matemática con las delicias recreativas de un juego

competitivo y la lógica recreativa combina la belleza de una estructura matemática con el entretenimiento que aporta la resolución de un problema dado, haciendo así que la matemática sea fascinante.

Los problemas que se presentan en las situaciones lógicas recreativas aportan, en ese sentido, diversión y desarrollo del pensamiento creativo.

- **BERTRAND RUSSELL** “Se interesó por la lógica y la teoría del conocimiento”, Gottlob Frege, ocupa en la historia de la lógica un lugar de privilegio; dedicó las mejores energías de su vida a sus *Grundgesetze der Arithmetik*, un libro fundamental, donde se hacía por primera vez un serio intento por definir lo que es un número a partir del concepto de conjunto.

2.4.2. BASES EPISTEMOLÓGICAS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

La perspectiva de Ausubel:

En la década de los 70's, las propuestas de Bruner sobre el Aprendizaje por Descubrimiento estaban tomando fuerza. En ese momento, las escuelas buscaban que los niños construyeran su conocimiento a través del descubrimiento de contenidos. Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición

(recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. Así, el aprendizaje escolar puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr un aprendizaje significativo o memorístico y repetitivo.

De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

- David Ausbel Psicólogo educativo dentro del movimiento cognoscitivista, aporta a la educación con la noción de aprendizaje significativo con una postura claramente constructivista. Su teoría del aprendizaje por recepción significativa(1968) sostiene que la persona que aprende recibe información nueva, la vincula a los acontecimientos previamente adquiridos y de esta forma, de la nueva información, así como a la información previa(antigua) un significado especial. La rapidez y la meticulosidad con que una persona aprende depende de dos cosas: el grado de relación existente entre los conocimientos anteriores y el material nuevo; y la naturaleza de la relación que se establece entre la información nueva y la antigua. En la construcción de las nociones matemáticas así como cualquier otro conocimiento, se trata de acomodar la

experiencia pasada a nuevas situaciones y presentes en un proceso de relaciones, abstrayendo ciertas características y propiedades invariantes del objeto por conocer que persisten en la memoria por más tiempo que otras características.

Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente".

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.

3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Debido a la naturaleza y a los propósitos a resueltos en la presente investigación desarrollada en el campo educacional y en referencia a los tipos de investigación que presenta Reyes (2006) corresponde al tipo de investigación aplicada llamada también constructiva o utilitaria, se caracteriza por su interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta y las consecuencias prácticas que de ella se deriven. Buscamos conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de un conocimiento de valor universal (p.41).

En nuestra investigación se realizó la modificación de la conducta cognitiva de los estudiantes a través de las estrategias de razonamiento lógico matemático durante el proceso de experimentación, con la finalidad de desarrollar capacidades matemáticas en los estudiantes participantes.

3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo de investigación se realizó en el nivel explicativo y al respecto Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez (2014) mencionan que el objetivo principal es la verificación de hipótesis causales o explicativas; el descubrimiento de nuevas leyes científico-sociales; de nuevas microteorías sociales que expliquen las relaciones causales de las propiedades o dimensiones de los hechos, eventos del sistema y de los procesos sociales (p. 92). Es así que pretendemos explicar cómo la aplicación de las estrategias del razonamiento lógico matemático en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. César Vallejo de Amarilis desarrollará las capacidades matemáticas en los mismos sujetos, estableciendo de ésta manera la causalidad de una variable sobre la otra; causa (Aplicación de estrategias de razonamiento lógico matemático) y efecto (Desarrollo de capacidades); asimismo se permitirá explicar bajo qué condiciones es posible la aplicación de nuestra propuesta metodológica en el aprendizaje de los estudiantes y los modos de atención.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Nuestra investigación corresponde al conjunto de diseños pertenecientes al diseño experimental, según Hernández, Fernández y Baptista (2010) lo define como el estudio donde se manipulan intencionalmente una o más variables independientes, para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes, dentro de una situación de control (p.121). Precisamos que el mismo autor en la tipología de los diseños experimentales nuestra investigación se ubica en el diseño cuasiexperimental donde también se manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasiexperimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos (p. 148). Esta investigación se caracteriza por el diseño experimental de tipo cuasiexperimental de dos grupos, grupo experimental y grupo control con pre prueba y pos prueba cuyo esquema es:

G1	O ₁	X	O ₃

G2	O ₂		O ₄

Donde:

- O₁ y O₂ : Aplicación de una pre prueba antes de la investigación.
- O₃ y O₄ : Es la aplicación de la post prueba
- X : Es la variable independiente.

- : El espacio en blanco significa que el grupo trabajará en forma rutinaria
- G1 : Grupo experimental
- G2 : Grupo control
- : Los segmentos en línea indican que los grupos serán intactos es decir secciones tal como están conformadas.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.3.1. POBLACIÓN

La población de estudio lo constituyen todos los estudiantes del VII ciclo de Educación Básica Regular matriculados en el periodo académico 2013 de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 6 : Población de estudiantes del VII Ciclo de la IE. César Vallejo de Amarilis - 2013

Ciclo	Grado	Sección	N	%
VII	3ro	A	30	33,3%
		B	30	
		C	28	
		D	28	
		E	22	
	4to	A	31	33,8%
		B	31	
		C	31	
		D	25	
		E	22	
	5to	A	28	32,9%
		B	30	
		C	28	
		D	28	
		E	22	
TOTAL	3	15	414	100,0%

Fuente: Proyección basada en la Dirección de la I.E. César Vallejo – 2013.

3.3.2. MUESTRA

La muestra de estudio es no probabilística de tipo intencional, ya que deseamos modificar la conducta cognitiva de los estudiantes para la cual se ha elegido el 4to grado de educación secundaria, asimismo se eligió el grupo experimental que lo constituye los estudiantes del 4to grado sección “A” y el grupo control los estudiantes del 4to grado sección “B”,

Como la población de estudio estuvo conformada por 414 estudiantes y la muestra es de 62, este viene a ser el 14,9% de la población total; el cual como refiere Selltiz y otros (1980) refiere como el que “cumple con los requisitos mínimos del tamaño de muestra (10%) en el caso de una muestra no probabilística” (p.188), tal como muestra el cuadro:

Tabla 7 : Muestra de estudiantes del VII Ciclo de la I.E. César Vallejo de Amarilis - 2013

Ciclo	Grado	Sección	N	Grupo
VII	4to	A	31	Experimental
		B	31	Control
TOTAL	1	2	62	

Fuente: Proyección basada en la Dirección de la I.E. César Vallejo – 2013.

Total de muestra 62 estudiantes.

3.3.3. UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis o de estudio es el estudiante perteneciente al 4to grado de educación secundaria de la Institución Educativa César Vallejo del distrito de Amarilis, tanto del grupo experimental que lo constituye los estudiantes del 4to grado sección “A” y el

grupo control los estudiantes del 4to grado sección "B" matriculados en el periodo lectivo 2013.

3.4. DEFINICIÓN OPERATIVA DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Técnica de las pruebas objetivas para la evaluación de las capacidades matemáticas: Sanchez y Reyes (2006) nos indica a las técnicas indirectas como aquellas que se emplean cuando por el tamaño de la muestra no es posible la comunicación cara a cara entre el investigador y los sujetos investigador, en esa línea de estudio usamos a la prueba objetiva la cual sirvió para recoger información sobre el nivel de desarrollo respecto a las capacidades matemáticas logradas por los sujetos de estudio antes y después de la estrategia de razonamiento lógico matemático en el cuarto grado de educación secundaria.

3.4.2. TÉCNICAS DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Juicios de expertos: El instrumento, fue sometido a la opinión de expertos a quienes se consultó sobre la validez, y confiabilidad; estos especialistas fueron el Mg. Fermín Pozo Ortega y Mg. Fisher Justiniano Chávez quienes emitieron opinión favorable y autorizaron la aplicación de la prueba para evaluar el desarrollo de capacidades matemáticas en el cuarto grado de secundaria de la

educación básica regular, por lo cual se agradece a los mencionados profesionales.

3.5. TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE DATOS.

3.5.1. RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó a través de:

- **Documental:** para la elaboración y ampliación de los antecedentes de la investigación, como también para la elaboración del marco teórico y conceptual de referencia de la investigación.
- **Codificación:** para codificar a los estudiantes del 4to grado de las secciones A y B. Asimismo codificar el pre y post prueba a aplicarse.
- **Tabulación:** para tabular los datos que se obtendrán durante el proceso de la investigación.

4.6.2 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

Para ordenar y tabular los datos se aplicaron las frecuencias absolutas y relativas tanto para el grupo experimental y control; para el análisis estadístico se emplearán las medidas de tendencia central, las medidas de variabilidad; como también se utilizaran las inferencias estadísticas para probar las hipótesis formuladas en la investigación, teniendo en cuenta a Pagano (2002), con la ayuda del paquete estadístico SPSS 20.0 en español.

Para el ordenamiento de los puntajes obtenidos durante las pruebas y su debido procesamiento se utilizará la escala de

calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular que es la escala numérica, vigesimal y descriptiva que se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 8 : Escala de calificaciones de la E.B.R.

NIVEL EDUCATIVO <i>Tipo de Calificación</i>	ESCALA DE CALIFICACIÓN <i>N</i>	NIVEL	DESCRIPCIÓN
EDUCACIÓN SECUNDARIA Numérica y Descriptiva	20 - 18	SATISFACTORIO	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
	17 - 14	LOGRO PREVISTO	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.
	13 - 11	PROCESO	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
	10 - 00	INICIO	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de éstos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

Fuente: DCN-2009

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de la investigación en tablas de distribución de frecuencias, gráficos, medidas estadísticas y prueba de hipótesis los cuales facilitarán la descripción, análisis, interpretación y la comprensión de los hechos sobre la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático para el desarrollo de capacidades de los estudiantes de la institución educativa César Vallejo de Amarilis – Huánuco 2013, se muestran según los objetivos planteados en ésta investigación:

4.1.1. OBJETIVO 1: DETERMINAR EL NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS PREVIO A LA APLICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO.

El grupo experimental como al grupo de control fueron sometidos a la aplicación de la pre prueba con la finalidad de

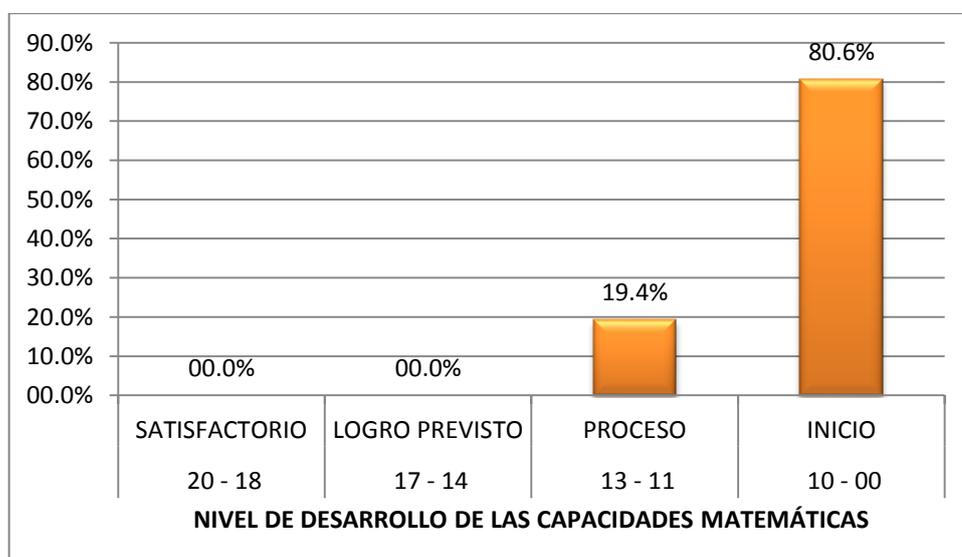
obtener información relevante sobre las notas que reflejaban el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes, de ésta forma determinamos en qué condiciones estaban los grupos al inicio de nuestro experimento y los resultados fueron los siguientes:

Tabla 9 : Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "A" -Grupo Experimental - Pre prueba

<i>ESCALA DE CALIFICACIÓN</i>	<i>NIVEL</i>	<i>fi</i>	<i>%</i>
20 - 18	SATISFACTORIO	0	00.0%
17 - 14	LOGRO PREVISTO	0	00.0%
13 - 11	PROCESO	6	19.4%
10 - 00	INICIO	25	80.6%
TOTAL		31	100.0%

Fuente: Pre Prueba -2013

Gráfico 12 : Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "A" -Grupo Experimental - Pre prueba



Fuente: Tabla 9.

Análisis e Interpretación de Resultados del Nivel de Desarrollo de las Capacidades Matemáticas del 4to grado “A” (grupo experimental) en la Pre prueba

- En la tabla 9 y gráfico 12 se observa que 25 estudiantes que representan el 80,6% del total de la muestra, obtuvieron notas de 00 hasta 10, ubicándose en el nivel inicio; asimismo 06 estudiantes que representan el 19,4% del total de la muestra, obtuvieron notas de 11 hasta 13, ubicándose en el nivel proceso, además no se encontraron estudiantes en nivel de logro previsto ni en el logro satisfactorio respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas en el grupo experimental al aplicar la pre prueba.
- La mayoría de los estudiantes del grupo experimental no lograron aún desarrollar las capacidades matemáticas como lo son el matematizar situaciones del contexto construyendo modelos matemáticos, argumentar las secuencias y razonamientos que den sustento lógico a sus conjeturas, representar las ideas matemáticas en forma concreta, gráficas y simbólica, comunicar sus ideas con precisión matemática y usando el lenguaje matemático, finalmente elaborar estrategias para la solución de problemas, es decir los datos evidencian que los estudiantes se encuentran en el nivel de inicio y muy pocos en proceso, por lo que se hace necesario implementar las estrategias y actividades que generen mejores resultados

Tabla 10 : Estudiantes del Grupo Experimental según estadígrafos de los calificativos del desarrollo de las capacidades matemáticas - Pre prueba -2013

Estadígrafos		
PREPRUEBA GRUPO EXPERIMENTAL		
N	Válidos	31
	Perdidos	0
Media		8.1935
Mediana		8.0000
Moda		8.00
Desv. típ.		2.92414
Varianza		8,551
Asimetría		,006
Error típ. de asimetría		,421
Mínimo		2.40
Máximo		13.00

Fuente: Pre prueba 2013

Análisis e Interpretación de los Estadígrafos del Nivel de Desarrollo de las Capacidades Matemáticas del 4to grado “A” (grupo experimental) en la Pre prueba

- Se observa la media aritmética o promedio de los calificativos de los estudiantes del grupo experimental es 8.19; esto indica que el punto de equilibrio de las notas respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas del cuarto grado “A” de acuerdo a la escala de medición se encuentra en el nivel de inicio.
- La mediana que es el punto medio de los calificativos o notas ordenadas indica que el 50% de los estudiantes del grupo experimental obtuvieron notas inferiores a 8,00 y el otro 50% obtuvieron notas superiores a 8,00 en el desarrollo

de las capacidades matemáticas, ubicándose este estadígrafo en el nivel inicio.

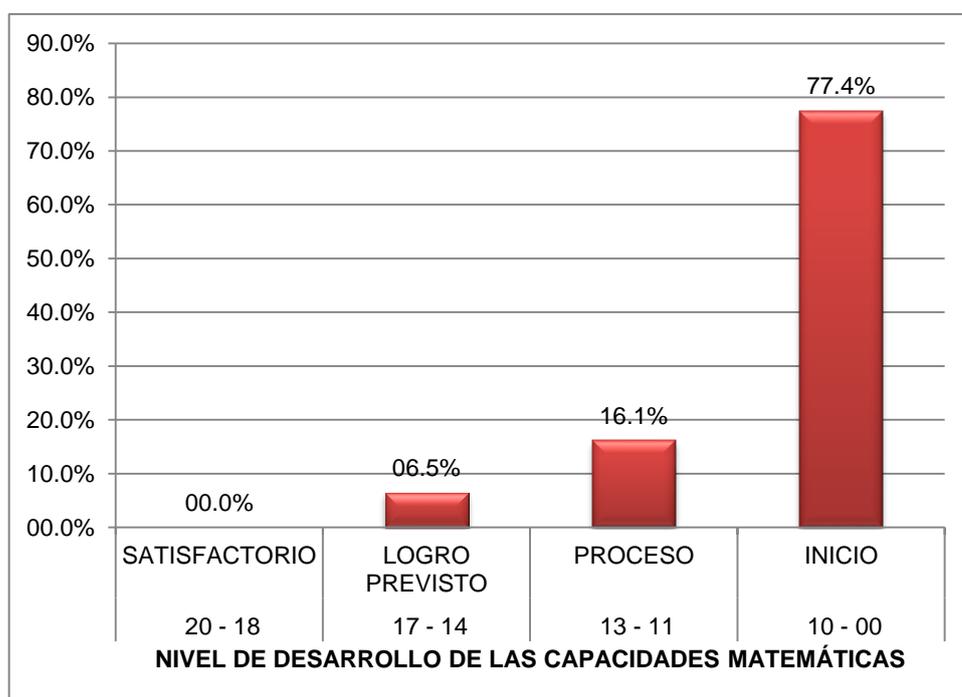
- La moda o el calificativo que aparece con mayor frecuencia en los estudiantes en la pre prueba nos indica 8,00 respecto al desarrollo de capacidades matemáticas del grupo experimental ubicándose en el nivel inicio.
- La desviación típica o estándar de los calificativos o notas de los estudiantes indica la dispersión o alejamiento de los datos respecto a la media del grupo experimental en la pre prueba y es 2,92.
- La varianza o grado de variabilidad de los calificativos de los estudiantes del grupo experimental en la pre prueba expresado en unidades cuadradas de medición de la variable dependiente indica 8,55 puntos².
- La asimetría o sesgo de los calificativos de los estudiantes del grupo experimental indica el coeficiente de asimetría el valor de 0,006, es decir los calificativos tienen sesgo positivo, implica que existe un mayor predominio de notas mayores o puntajes mayores en relación a la media aritmética.
- El valor mínimo de los calificativos de los estudiantes encontrado en la pre prueba del grupo experimental es 2,40 y el valor máximo de los calificativos en los mismos es 13,00.

Tabla 11 : Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "B" -Grupo Control - Pre prueba

<i>ESCALA DE CALIFICACIÓN</i>	NIVEL	<i>fi</i>	<i>%</i>
20 - 18	SATISFACTORIO	0	00.0%
17 - 14	LOGRO PREVISTO	2	06.5%
13 - 11	PROCESO	5	16.1%
10 - 00	INICIO	24	77.4%
	TOTAL	31	100.0%

Fuente: Pre Prueba -2013

Gráfico 13 : Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "B" -Grupo Control - Pre prueba



Fuente: Tabla 3.

Análisis e Interpretación de Resultados del Nivel de Desarrollo de las Capacidades Matemáticas del 4to grado “B” (grupo control) en la Pre prueba

- En la tabla 11 y gráfico 13 se observa que 24 estudiantes que representan el 87,4% del total de la muestra, obtuvieron notas de 00 hasta 10, ubicándose en el nivel inicio; asimismo 05 estudiantes que representan el 16,1% del total de la muestra, obtuvieron notas de 11 hasta 13, situándose en el nivel proceso, además 02 estudiantes que representan el 06,5% del total de la muestra, obtuvieron notas de 14 hasta 17, posicionándose en el nivel de logro previsto y no se encontraron estudiantes en nivel de satisfactorio respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas en el grupo control al aplicar la pre prueba.
- La mayoría de los estudiantes del grupo control no lograron aún desarrollar las capacidades matemáticas como lo son el matematizar, argumentar, representar, comunicar y usar el lenguaje matemático, finalmente elaborar estrategias para la solución de problemas, es decir los datos evidencian que los estudiantes se encuentran en el nivel de inicio, algunos en proceso y escaso en el logro previsto.

Tabla 12 : Estudiantes del Grupo Control según estadígrafos de los calificativos del desarrollo de las capacidades matemáticas - Pre prueba – 2013

Estadígrafos		
PREPRUEBA GRUPO CONTROL		
N	Válidos	31
	Perdidos	0
	Media	9.0839
	Mediana	8.8000
	Moda	8.00
	Desv. típ.	2.09938
	Varianza	4,407
	Asimetría	,220
	Error típ. de asimetría	,421
	Mínimo	5.60
	Máximo	13.60

Fuente: Pre prueba 2013

Análisis e Interpretación de los Estadígrafos del Nivel de Desarrollo de las Capacidades Matemáticas del 4to grado “B” (grupo control) en la Pre prueba

- Se observa la media aritmética o promedio de los calificativos de los estudiantes del grupo control es 9,08; esto indica que el punto de equilibrio de las notas respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas del cuarto grado “B” en la escala de medición corresponde al nivel inicio.
- La mediana indica que el 50% de los estudiantes del grupo control obtuvieron notas inferiores a 8,80 y el otro 50% obtuvieron notas superiores a 8,80 en el desarrollo de las capacidades matemáticas, ubicándose este estadígrafo en el nivel inicio.

- La moda o la nota que aparece con mayor frecuencia en los estudiantes en la pre prueba indica 8,00 respecto al desarrollo de capacidades matemáticas del grupo control ubicándose en el nivel inicio.
- La desviación típica o estándar de los calificativos o notas de los estudiantes indica la dispersión o alejamiento de los datos respecto a la media del grupo control en la pre prueba y es 2,10.
- La varianza o grado de variabilidad de los calificativos de los estudiantes del grupo control en la pre prueba expresado en unidades cuadradas de medición de la variable dependiente indica 8,41 puntos².
- La asimetría o sesgo de los calificativos o notas de los estudiantes del grupo experimental nos indica el coeficiente de asimetría cuyo valor corresponde a 0,220; es decir los calificativos tienen sesgo positivo, implica también que existe un mayor predominio de notas mayores o puntajes mayores en relación a la media aritmética.
- El valor mínimo de los calificativos de los estudiantes encontrado en la pre prueba del grupo experimental es 5,60 y el valor máximo de los calificativos en los mismos es 13,60.

4.1.2. OBJETIVO 2: ANALIZAR Y DESCRIBIR EL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DURANTE EL PROCESO DE APLICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO.

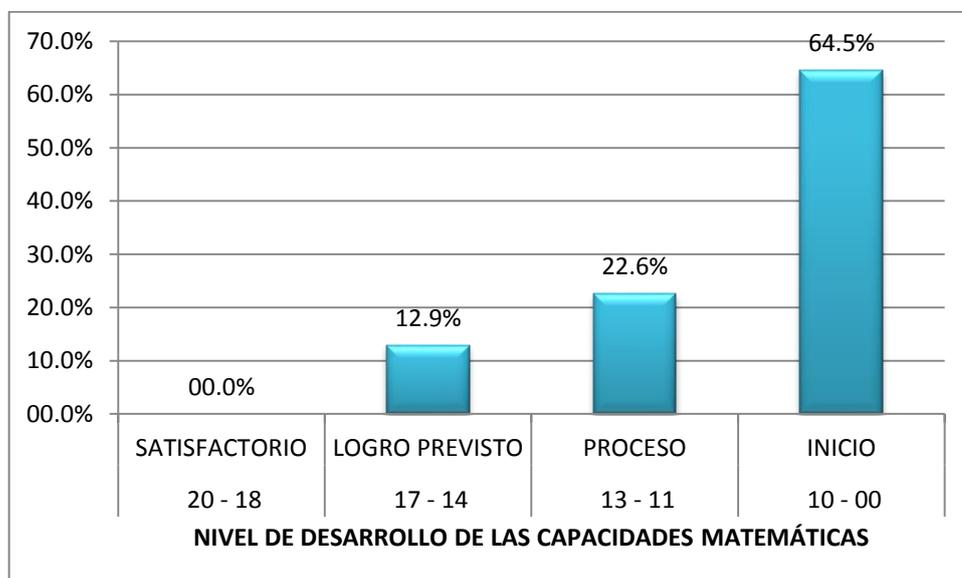
El grupo experimental trabajo progresivamente con las estrategias del razonamiento matemático, tanto el inductivo y el deductivo y el grupo de control realizó sus actividades en forma convencional , por tanto se aplicó la prueba de proceso con la finalidad de evaluar el desempeño de los estudiantes durante la aplicación de la variable independiente y las notas reflejaban el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas en dicho momento, de ésta forma analizamos y describimos las capacidades como variable dependiente, siendo los resultados los siguientes:

Tabla 13 : Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "A" -Grupo Experimental - Proceso

<i>ESCALA DE CALIFICACIÓN</i>	<i>NIVEL</i>	<i>fi</i>	<i>%</i>
20 - 18	SATISFACTORIO	0	00.0%
17 - 14	LOGRO PREVISTO	4	12.9%
13 – 11	PROCESO	7	22.6%
10 – 00	INICIO	20	64.5%
TOTAL		31	100.0%

Fuente: Prueba proceso -2013

Gráfico 14 : Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "A" -Grupo Experimental – Proceso



Fuente: Tabla 13

Análisis e Interpretación de Resultados del Nivel de Desarrollo de las Capacidades Matemáticas del 4to grado "A" (grupo experimental) en la Prueba de Proceso

- En la tabla 13 y gráfico 14 se observa a 20 estudiantes que representan el 64,5% del total del grupo experimental, obtuvieron notas de 00 hasta 10, ubicándose en el nivel inicio; asimismo 07 estudiantes que representan el 22,6% del total obtuvieron notas de 11 hasta 13, situándose en el nivel proceso, además 04 estudiantes que representan el 12,9% del total obtuvieron notas de 14 hasta 17, posicionándose en el nivel de logro previsto y no se encontraron estudiantes en nivel satisfactorio respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas en el grupo experimental al aplicar la prueba de proceso.

- La mayoría de los estudiantes del grupo experimental aún no lograron desarrollar las capacidades matemáticas al aplicar la prueba de proceso, pero se muestra el incremento de estudiantes en el nivel de proceso y de logro previsto, esto quiere decir que las estrategias de razonamiento lógico matemático tiene incidencia en las capacidades como lo son el matematizar situaciones del contexto construyendo modelos matemáticos, argumentar las secuencias y razonamientos que den sustento lógico a sus conjeturas, representar las ideas matemáticas en forma concreta, gráficas y simbólica, comunicar sus ideas con precisión matemática y usar el lenguaje matemático, también elaborar estrategias para la solución de problemas, por tanto la propuesta evidencia algunos resultados positivos.

Tabla 14 : Estudiantes del Grupo Experimental según estadígrafos de los calificativos del desarrollo de las capacidades matemáticas - Proceso – 2013

Estadígrafos		
GRUPO EXPERIMENTAL - PROCESO		
N	Válidos	31
	Perdidos	0
	Media	9.5806
	Mediana	9.2000
	Moda	8.80
	Desv. típ.	2.94046
	Varianza	8,646
	Asimetría	,397
	Error típ. de asimetría	,421
	Mínimo	4.80
	Máximo	16.00

Fuente: Prueba de proceso 2013

Análisis e Interpretación de los Estadígrafos del Nivel de Desarrollo de las Capacidades Matemáticas del 4to grado “A” (grupo experimental) en el proceso

- La media aritmética o promedio de los calificativos en un momento del proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del grupo experimental es 9,58; esto indica que el punto de equilibrio de las notas del cuarto grado “A” en la escala de medición corresponde al nivel inicio y muy cercano al nivel proceso respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas.
- La mediana indica que el 50% de los estudiantes del grupo experimental en un momento del proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático obtuvieron notas inferiores a 9,20 y el otro 50% obtuvieron notas superiores a 9,20; ubicándose el estadígrafo en el nivel inicio y muy cercano al nivel proceso respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas.
- La moda o la nota que aparece con mayor frecuencia en los estudiantes en la prueba de proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático indica 8,80 respecto al desarrollo de capacidades matemáticas del grupo experimental ubicándose en el nivel inicio.

- La desviación típica o estándar de los calificativos o notas de los estudiantes respecto a la media del grupo experimental en la prueba de proceso es 2,94.
- La varianza o grado de variabilidad de los calificativos de los estudiantes del grupo control en la prueba de proceso expresado en unidades cuadradas de medición de la variable dependiente indica 8,64 puntos².
- La asimetría o sesgo de los calificativos o notas de los estudiantes del grupo experimental en la prueba de proceso indica el coeficiente de asimetría cuyo valor corresponde a 0,397; es decir los calificativos tienen sesgo positivo, implica también que existe un mayor predominio de notas mayores o puntajes mayores en relación a la media aritmética.
- El valor mínimo de los calificativos de los estudiantes encontrado en la prueba de proceso del grupo experimental es 4,80 y el valor máximo de los calificativos en los mismos es 16,00.

4.1.3. OBJETIVO 3: DETERMINAR, ANALIZAR Y EVALUAR EL NIVEL DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS AL FINALIZAR EL PROCESO DE APLICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO.

En ésta sección presentamos los resultados del grupo experimental y del grupo de control, quienes fueron sometidos a la aplicación de la post prueba con la finalidad de obtener información

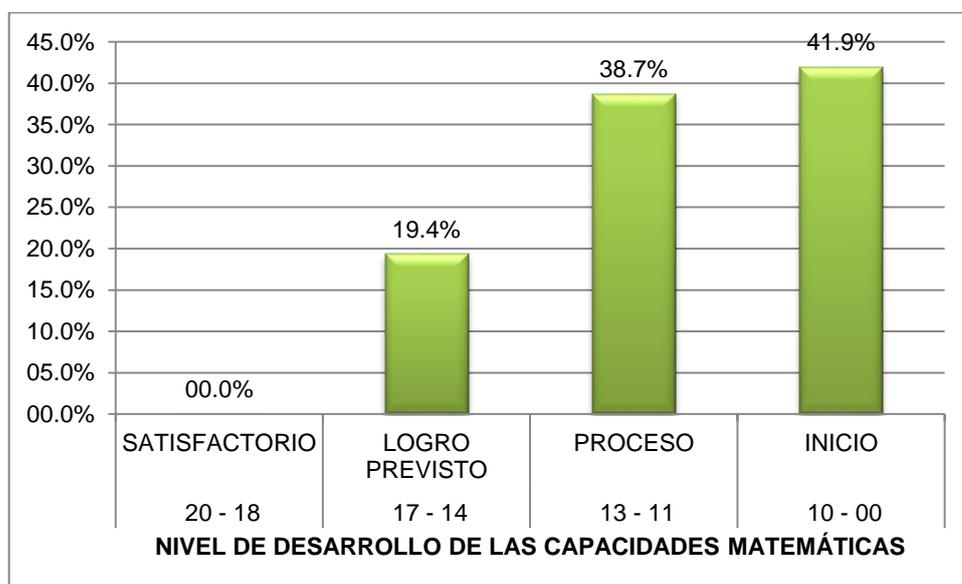
sobre los calificativos que reflejaban el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas, de ésta forma determinamos las medidas, analizamos los efectos y evaluamos las condiciones de los grupos al finalizar nuestro experimento y los resultados fueron los siguientes:

Tabla 15 : Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "A" -Grupo Experimental - Post prueba

<i>ESCALA DE CALIFICACIÓN</i>	<i>NIVEL</i>	<i>fi</i>	<i>%</i>
20 - 18	SATISFACTORIO	0	00.0%
17 - 14	LOGRO PREVISTO	6	19.4%
13 - 11	PROCESO	12	38.7%
10 - 00	INICIO	13	41.9%
TOTAL		31	100.0%

Fuente: Post Prueba -2013

Gráfico 15 : Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "A" -Grupo Experimental - Post prueba



Fuente: Tabla 15.

Análisis e Interpretación de Resultados del Nivel de Desarrollo de las Capacidades Matemáticas del 4to grado “A” (grupo experimental) en la Post prueba

- En la tabla 15 y gráfico 15 se observa a 12 estudiantes que representan el 41,9% del total del grupo experimental, obtuvieron notas de 00 hasta 10, ubicándose en el nivel inicio; asimismo 12 estudiantes que representan el 38,7% del total obtuvieron notas de 11 hasta 13, situándose en el nivel proceso, además 06 estudiantes que representan el 19,4% del total obtuvieron notas de 14 hasta 17, posicionándose en el nivel de logro previsto y no se encontraron estudiantes en nivel satisfactorio respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas en el grupo experimental al aplicar la post prueba.
- Los estudiantes del grupo experimental, integrantes de la mayoría lograron ubicarse en el nivel de proceso o en el nivel de logro previsto así desarrollaron sus capacidades matemáticas, evidenciándose en la post prueba, esto quiere decir que las estrategias de razonamiento lógico matemático tuvo el efecto previsto en las capacidades matemáticas de los estudiantes como lo son el matematizar situaciones del contexto construyendo modelos matemáticos, argumentar las secuencias y razonamientos que den sustento lógico a sus conjeturas, representar las ideas matemáticas en forma concreta, gráficas y simbólica, comunicar sus ideas con

precisión matemática y usando el lenguaje matemático, finalmente elaborar estrategias para la solución de problemas, por tanto las actividades propuestas evidencian algunos resultados positivos.

Tabla 16 : Estudiantes del Grupo Experimental según estadígrafos de los calificativos del desarrollo de las capacidades matemáticas - Post prueba – 2013

Estadígrafos		
POST PRUEBA GRUPO EXPERIMENTAL		
N	Válidos	31
	Perdidos	0
	Media	10.9097
	Mediana	10.8000
	Moda	10.80
	Desv. típ.	3.20493
	Varianza	10,272
	Asimetría	,249
	Error típ. de asimetría	,421
	Mínimo	6.00
	Máximo	17.20

Fuente: Post prueba 2013

Análisis e Interpretación de los Estadígrafos del Nivel de Desarrollo de las Capacidades Matemáticas del 4to grado “A” (grupo experimental) en la Post Prueba

- La media aritmética o promedio de los calificativos de la post prueba en los estudiantes del grupo experimental es 10,91; esto indica que el punto de equilibrio de las notas del cuarto grado “A” en la escala de medición corresponde al nivel inicio con tendencia hacia el nivel de proceso respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas.

- La mediana indica que el 50% de los estudiantes del grupo experimental en la post prueba obtuvieron notas inferiores a 10,80 y el otro 50% obtuvieron notas superiores a 10,80; ubicándose el estadígrafo en el nivel inicio respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas.
- La moda o la nota que aparece con mayor frecuencia en los estudiantes en la post prueba indica 10,80 respecto al desarrollo de capacidades matemáticas del grupo experimental ubicándose en el nivel proceso.
- La desviación típica o estándar de los calificativos o notas de los estudiantes respecto a la media del grupo experimental en la post prueba es 3.20 puntos.
- La varianza o grado de variabilidad de los calificativos de los estudiantes del grupo experimental en la post prueba expresado en unidades cuadradas de medición de la variable dependiente indica 10,27 puntos².
- La asimetría o sesgo de los calificativos o notas de los estudiantes del grupo experimental en la prueba de proceso indica el coeficiente de asimetría cuyo valor corresponde a 0,25; es decir los calificativos tienen sesgo positivo, implica también que existe un mayor predominio de notas mayores o puntajes mayores en relación a la media aritmética.
- El valor mínimo de los calificativos de los estudiantes encontrado en la prueba de proceso del grupo experimental

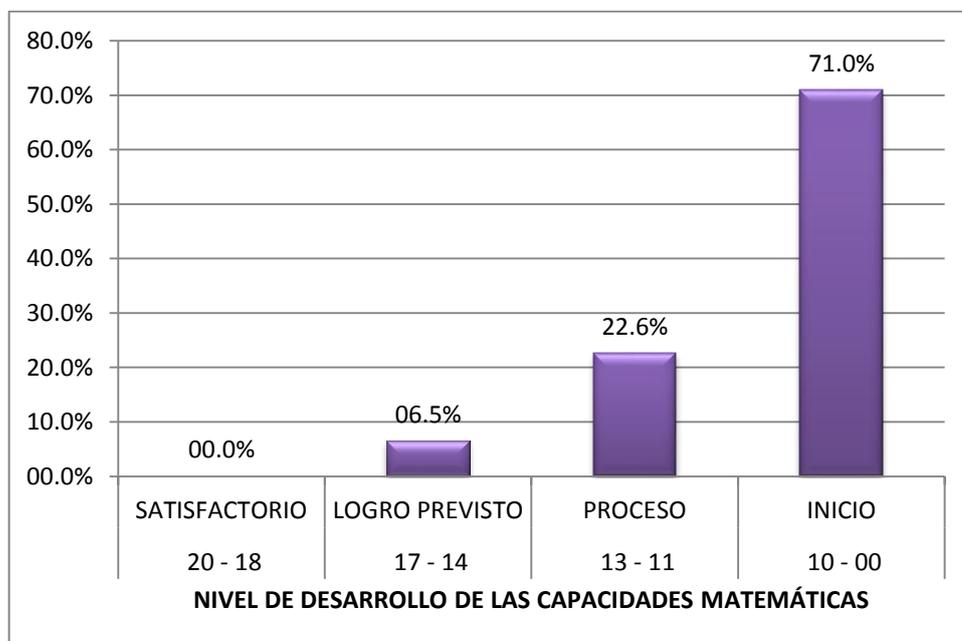
es 6,00 y el valor máximo de los calificativos en los mismos es 17,20.

Tabla 17 : Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "B" -Grupo Control - Post prueba

<i>ESCALA DE CALIFICACIÓN</i>	<i>NIVEL</i>	<i>fi</i>	<i>%</i>
20 - 18	SATISFACTORIO	0	00.0%
17 - 14	LOGRO PREVISTO	2	06.5%
13 - 11	PROCESO	7	22.6%
10 - 00	INICIO	22	71.0%
TOTAL		31	100.0%

Fuente: Post Prueba -2013

Gráfico 16 : Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "B" -Grupo Control – Post prueba



Fuente: Tabla 17.

Análisis e Interpretación de Resultados del Nivel de Desarrollo de las Capacidades Matemáticas del 4to grado “A” (grupo control) en la Post prueba

- En la tabla 17 y gráfico 16 se observa que 22 estudiantes que representan el 71,0% del total de la muestra control, obtuvieron notas de 00 hasta 10, ubicándose en el nivel inicio; asimismo 07 estudiantes que representan el 22,6% del total de la muestra control, obtuvieron notas de 11 hasta 13, situándose en el nivel proceso, además 02 estudiantes que representan el 06,5% del total de la muestra, obtuvieron notas de 14 hasta 17, posicionándose en el nivel de logro previsto y ningún estudiante en nivel de satisfactorio respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas en el grupo control al aplicar la post prueba.
- La mayoría de los estudiantes del grupo control no lograron desarrollar las capacidades matemáticas, aunque se muestra un pequeño grupo en el nivel proceso y de logro previsto, de todos modos éste grupo no desarrollaron en su mayoría las capacidades matemáticas como lo son el matematizar, argumentar, representar, comunicar y usar el lenguaje matemático, finalmente elaborar estrategias para la solución de problemas, es decir los datos siguen evidenciando que los estudiantes se encuentran en el nivel de inicio, algunos en proceso y escaso en el logro previsto.

Tabla 18 : Estudiantes del Grupo Control según estadígrafos de los calificativos del desarrollo de las capacidades matemáticas - Post prueba – 2013

Estadígrafos		
POST PRUEBA GRUPO CONTROL		
N	Válidos	31
	Perdidos	0
	Media	9.1032
	Mediana	8.8000
	Moda	10.60
	Desv. típ.	2.56066
	Varianza	6,557
	Asimetría	,537
	Error típ. de asimetría	,421
	Mínimo	4.80
	Máximo	16.20

Fuente: Post prueba 2013

Análisis e Interpretación de los Estadígrafos del Nivel de Desarrollo de las Capacidades Matemáticas del 4to grado “B” (grupo control) en la Post Prueba

- La media aritmética o promedio de los calificativos de la post prueba en los estudiantes del grupo control es 9,10; esto indica que el punto de equilibrio de las notas del cuarto grado “B” en la escala de medición corresponde al nivel inicio respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas.
- La mediana indica que el 50% de los estudiantes del grupo experimental en la post prueba obtuvieron notas inferiores a 8.80 y el otro 50% obtuvieron notas superiores a 8,80; ubicándose el estadígrafo en el nivel inicio respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas.

- La moda o la nota que aparece con mayor frecuencia en los estudiantes en la post prueba indica 10,60 respecto al desarrollo de capacidades matemáticas del grupo control ubicándose en el nivel proceso.
- La desviación típica o estándar de los calificativos o notas de los estudiantes respecto a la media del grupo control en la post prueba es 2,56 puntos.
- La varianza o grado de variabilidad de los calificativos de los estudiantes del grupo control en la post prueba expresado en unidades cuadradas de medición de la variable dependiente indica 6,56 puntos².
- La asimetría o sesgo de los calificativos o notas de los estudiantes del grupo experimental en la prueba de proceso indica el coeficiente de asimetría cuyo valor corresponde a 0,54; es decir los calificativos tienen sesgo positivo, implica también que existe un mayor predominio de notas mayores o puntajes mayores en relación a la media aritmética.
- El valor mínimo de los calificativos de los estudiantes encontrado en la prueba de proceso del grupo experimental es 4,80 y el valor máximo de los calificativos en los mismos es 16,20.

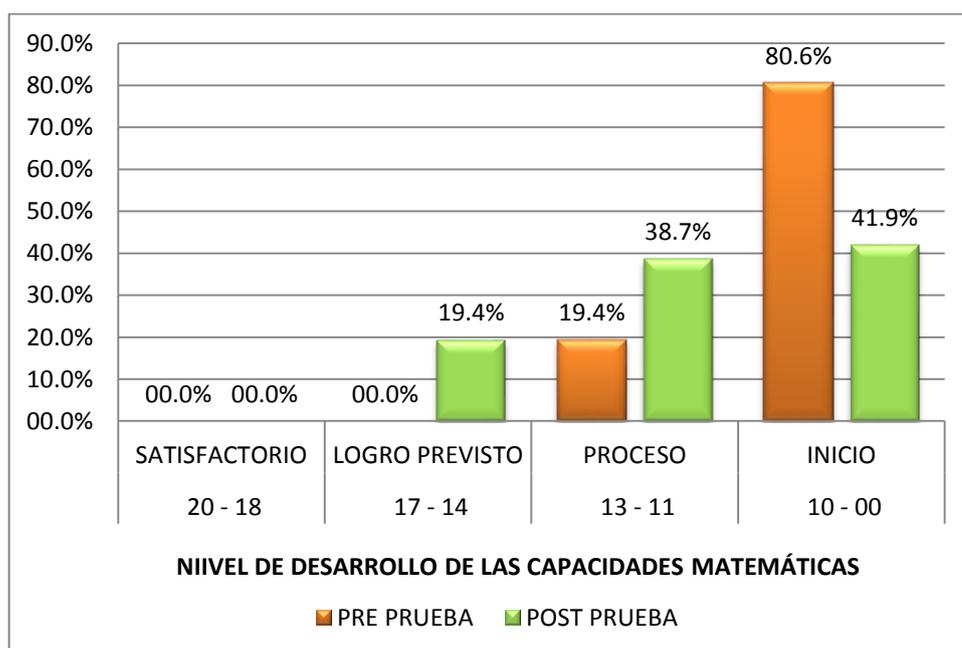
4.1.4. OBJETIVO 4: ANALIZAR Y COMPARAR LOS NIVELES DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS AL INICIAR Y FINALIZAR EL PROCESO DE APLICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO.

Tabla 19 : Comparación de la Pre prueba y Post prueba sobre Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "A" -Grupo Experimental -2013

ESCALA DE CALIFICACIÓN	NIVEL	PRE PRUEBA		POST PRUEBA	
		fi	%	fi	%
20 – 18	SATISFACTORIO	0	00.0%	0	00.0%
17 – 14	LOGRO PREVISTO	0	00.0%	6	19.4%
13 – 11	PROCESO	6	19.4%	12	38.7%
10 – 00	INICIO	25	80.6%	13	41.9%
TOTAL		31	100.0%	31	100.0%

Fuente: Pre Prueba y Post Prueba 2013

Gráfico 17 : Comparación de la Pre prueba y Post prueba sobre Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "A" -Grupo Experimental -2013



Fuente: Tabla 19

Análisis e Interpretación de Resultados Comparativos de la Pre prueba y Post prueba sobre Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "A" -Grupo Experimental -2013

- En la tabla 19 y gráfico 17 se observa las comparaciones por niveles de las capacidades matemáticas de los estudiantes mostrando en el nivel de logro previsto 19,4% en la post prueba frente a 0% en la pre prueba, determinando la diferencia de 19,4% que representa a 6 estudiantes que mejoraron su nivel y se ubicaron al finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático, asimismo en el nivel de proceso 38,7% en la post prueba frente a 19,4% en la pre prueba, hallando la diferencia de 19,3% que representa a 6 estudiantes quienes progresaron en sus capacidades e incrementaron a éste grupo al finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático y finalmente en el nivel de inicio 41,9% en la post prueba frente a 80,6% en la pre prueba, hallando la diferencia de 38,7% que representa a 12 estudiantes quienes lograron salir de éste grupo y mejoraron sus capacidades al finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático.
- La mayoría de los estudiantes del grupo experimental en la post prueba lograron desarrollar sus capacidades matemáticas, ubicándose en el nivel de logro previsto o

proceso en comparación con los datos presentados en la pre prueba donde la mayor parte se ubicó en el nivel inicio, por efecto de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático

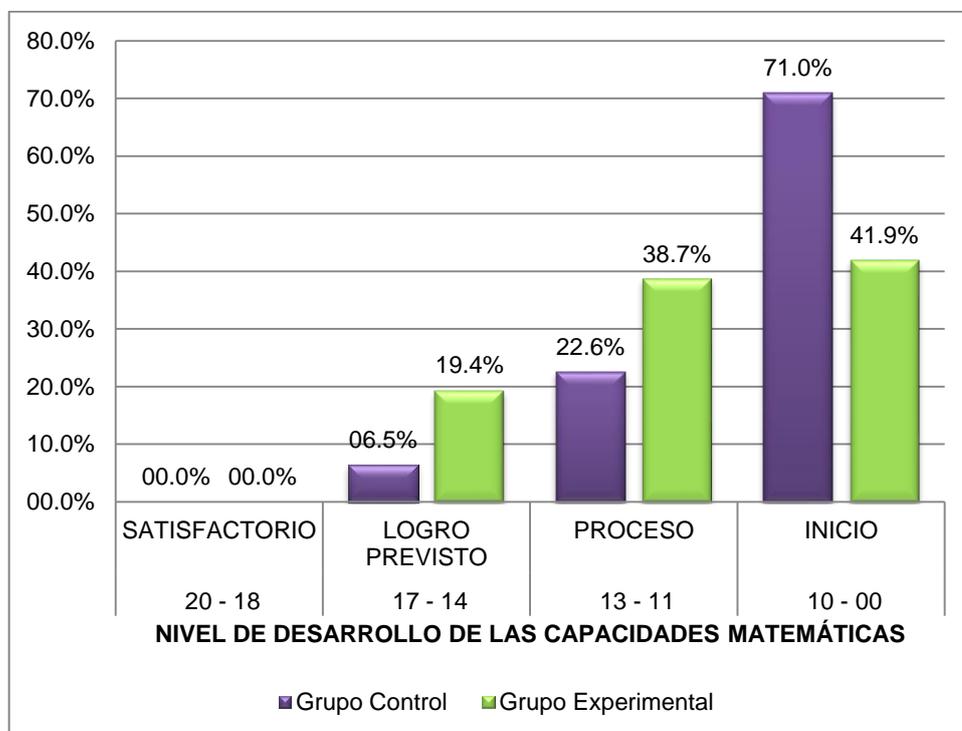
4.1.5. OBJETIVO 5: ANALIZAR Y COMPARAR LOS NIVELES DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS CON O SIN LA APLICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO.

Tabla 20 : Comparación de la Post Prueba sobre Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "A" y "B" -Grupo Experimental y Grupo Control -2013

<i>ESCALA DE CALIFICACIÓN</i>	<i>NIVEL</i>	<i>GRUPO EXPERIMENTAL</i>		<i>GRUPO CONTROL</i>	
		<i>fi</i>	<i>%</i>	<i>fi</i>	<i>%</i>
20 - 18	SATISFACTORIO	0	00.0%	0	00.0%
17 - 14	LOGRO PREVISTO	6	19.4%	2	06.5%
13 - 11	PROCESO	12	38.7%	7	22.6%
10 - 00	INICIO	13	41.9%	22	71.0%
TOTAL		31	100.0%	31	100.0%

Fuente: Pre Prueba y Post Prueba 2013

Gráfico 18 : Comparación de la Post Prueba sobre Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "A" y "B" -Grupo Experimental y Grupo Control -2013



Fuente: Tabla 20

Análisis e Interpretación de Resultados Comparativos de la Post Prueba sobre Nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas del 4to grado "A" y "B" -Grupo Experimental y Grupo Control -2013

- En la tabla 20 y gráfico 18 se observa las comparaciones por niveles de las capacidades matemáticas de los estudiantes en la Post Prueba donde se observa que en el nivel de logro previsto 19,4% del grupo experimental frente a 06,5% del grupo control, determinando la diferencia de 12,9% que representa a 4 estudiantes más a favor del grupo

experimental quienes mejoraron su nivel al finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático, asimismo en el nivel de proceso 38,7% del grupo experimental frente a 22,6% del grupo control, calculando la diferencia de 16,1% que representa a 5 estudiantes más en grupo experimental quienes progresaron en las capacidades mencionadas al finalizar el proceso de aplicación de la variable independiente y finalmente en el nivel de inicio 41,9% del grupo experimental en comparación a 71,0% del grupo control, hallando la diferencia de 29,1% que representa a 11 estudiantes menos del grupo experimental en éste nivel producto del proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático.

- En cada grupo de datos respecto al desarrollo de las capacidades matemáticas se observa al grupo experimental en ventajas considerables en comparación del grupo control, es decir se evidencia las diferencias del efecto de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático

4.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.2.1. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

Con la finalidad de hacer investigación de mayor calidad y rigor científico, realizamos las pruebas de hipótesis de modo que se

verifique las hipótesis estadísticamente y sea generalizable al grupo poblacional.

Ha: La aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático mejora significativamente el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

Ho: La aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático no mejora significativamente el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

Para dicho efecto se formularon las hipótesis específicas de investigación o secundarias que ayudan a la verificación.

4.2.2. CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS SECUNDARIAS

Hipótesis específica 1

H₁: El nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas previo a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013 se encuentra en inicio.

H₀: El nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas previo a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa

“César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013 no se encuentra en inicio.

- **Normalidad para los datos en la pre prueba del grupo experimental.**

Tabla 21 : Normalidad de las calificaciones de la pre prueba del grupo experimental

Prueba de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE_A	0,964	31	0,374

Observamos en el grupo de datos de la pre prueba el tamaño de la muestra es menor a 50 datos u observaciones, implica que utilizamos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, cuyo estadístico o información que presenta el valor de $p=0,374 > 0,05$; por lo tanto las variable de calificaciones tiene distribución normal significando que las calificaciones de los estudiantes se asemejan o siguen aproximadamente a la llamada distribución gaussiana.

- **Formulación de la hipótesis nula y alternativa en términos estadísticos de acuerdo a lo planteado.**

$$H_0 : \square \geq 10,5$$

$$H_1 : \square < 10,5$$

- **Especificación del nivel de significatividad de la prueba y el valor del coeficiente crítico.**

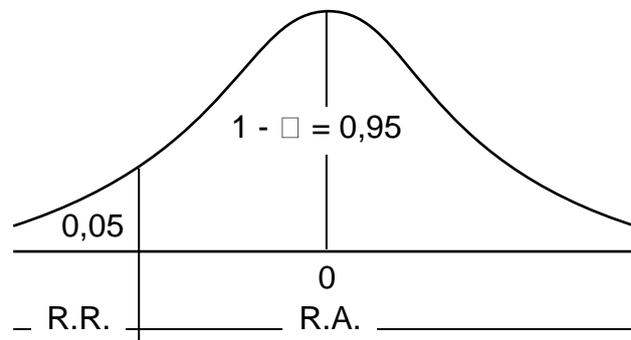
El nivel de significatividad que se asume es del 5%, es decir $\alpha=0,05$ en dicho sentido el nivel de confiabilidad es 95%, el valor crítico $Z_{0,05} = -1,645$

- **Selección de la estadística de prueba.**

Debido a que la muestra $n \geq 30$ ($n=31$) con varianza poblacional desconocida y de población normal, utilizaremos:

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \sim n(0,1)$$

- **Establecimiento de los criterios de decisión.**



R.A. : $Z_k \geq -1,645$, se acepta H_0

R.R. : $Z_k < -1,645$, se rechaza H_0

- **Realización de cálculos.**

$$Z_k = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = \frac{8,19 - 10,50}{\frac{2,92}{\sqrt{31}}} = -4,40$$

- **Decisión.**

Dado que $Z_k = -4,40 < -1,645$ indica que el valor encontrado $-4,40$ pertenece a la zona de rechazo de H_0 y en consecuencia aceptamos H_1 .

- **Conclusión**

Se tiene suficientes indicios para afirmar que el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas previo a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013 se encuentra en inicio.

Hipótesis específica 2

H₁: Si los procedimientos de las estrategias de razonamiento lógico matemático son aplicados adecuadamente, entonces mejora progresivamente el desarrollo de capacidades de los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

H₀: Si los procedimientos de las estrategias de razonamiento lógico matemático son aplicados adecuadamente, entonces mejora progresivamente el desarrollo de capacidades de los

estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

- **Normalidad para los datos en la prueba de proceso del grupo experimental.**

Tabla 22 : Normalidad de las calificaciones de la prueba de proceso del grupo experimental

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PROC_A	0,974	31	0,629

Utilizamos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, cuyo estadístico o información que presenta el valor de $p=0,629 > 0,05$; por lo tanto las variable de calificaciones de la prueba de proceso tiene distribución normal.

- **Formulación de la hipótesis nula y alternativa en términos estadísticos de acuerdo a lo planteado.**

Se trata de probar

$H_0 : \mu_D = \mu_1 - \mu_2 = 0$ contra la hipótesis alternativa $H_1 : \mu_D \neq 0$

donde D es la variable aleatoria que define a una población de diferencias de datos aparejados, precisando que μ_1 : es la media de la población experimental en la prueba de proceso y μ_2 : es la media de la población experimental en la pre prueba.

- **Especificación del nivel de significatividad de la prueba y el valor del coeficiente crítico.**

El nivel de significatividad que se asume es del 5%, es decir $\alpha=0,05$ en dicho sentido el nivel de confiabilidad es 95% y el valor crítico $t_{0,95,30} = 1,697$

- **Selección de la estadística de prueba**

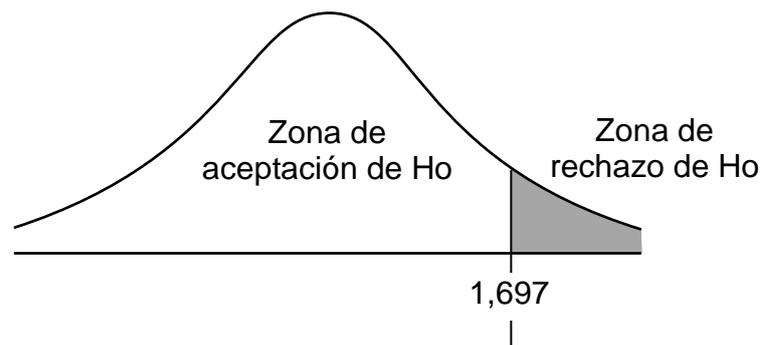
Debido a las características de la prueba y a la literatura consultada, resulta posible utilizar la estadística T.

$$T = \frac{\bar{D}}{\frac{S_D}{\sqrt{n}}} \sim t(30) \quad , \text{ donde: } S_D = \sqrt{\frac{\sum D_i^2 - n \times \bar{D}^2}{n-1}}$$

justificado porque σ_D^2 es desconocida.

Además el valor de T esta dado por $t_{\text{cal}} = \frac{\bar{d}}{ET}$

- **Elección de la prueba estadística.**



R.A. : $t_{\text{cal}} \leq 1,697$, se acepta H_0

R.R. : $t_{\text{cal}} > 1,697$, se rechaza H_0

- **Realización de cálculos.**

GRUPO EXPERIMENTAL

N°	Pre Prueba	Proceso	N°	Pre Prueba	Proceso
1	6.4	8.2	17	12.8	13.6
2	4.8	6.8	18	2.4	6.4
3	12.8	14.0	19	7.2	8.0
4	11.2	11.2	20	8.0	8.8
5	6.4	7.4	21	9.6	10.0
6	5.6	6.8	22	8.8	10.2
7	5.6	7.6	23	5.6	6.0
8	9.0	9.4	24	10.4	11.2
9	10.4	10.8	25	7.2	8.0
10	4.0	5.6	26	4.0	4.8
11	8.0	9.2	27	10.4	12.4
12	8.0	8.8	28	8.0	8.8
13	4.0	5.2	29	8.0	10.4
14	8.0	12.4	30	12.8	15.2
15	13.0	13.0	31	12.0	16.0
16	9.6	10.8			

Tenemos: $n=31$, $\sum d_i = 43$, $\sum d_i^2 = 96,6$, $\bar{d} = \frac{43}{31} \rightarrow \bar{d} = 1,387$

Asimismo:
$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 - n \times \bar{d}^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{96,6 - 31 \times (1,387)^2}{31-1}}$$

$$S_d = 1,110$$

Luego el error típico de las diferencias de medias \bar{D}

establecido por: $ET = \frac{S_d}{\sqrt{n}} = \frac{1,110}{\sqrt{31}} \quad \square \quad ET=0,199$

El valor de T calculado de la muestra es $t_{cal} = \frac{\bar{d}}{ET} = \frac{1,387}{0,199}$

$$t_{cal} = 6,958$$

- **Decisión.**

Dado que $t_{cal} = 6,98 > 1,697$ indica que el valor encontrado 6,98 pertenece a la zona de rechazo de H_0 y en consecuencia aceptamos H_1 .

- **Conclusión**

Se tiene suficiente indicio para afirmar que Si los procedimientos de las estrategias de razonamiento lógico matemático son aplicados adecuadamente, entonces mejora progresivamente el desarrollo de capacidades de los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

Hipótesis específica 3

H₁: El nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas mejora al finalizar el proceso de a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2016.

H₀: El nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas no mejora al finalizar el proceso de a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2016.

- **Normalidad para los datos en la post prueba del grupo experimental.**

Tabla 23 : Normalidad de las calificaciones de la post prueba del grupo experimental

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
POST_A	0,958	31	0,251

Utilizamos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, cuyo estadístico o información que presenta el valor de $p=0,251 > 0,05$; por lo tanto las variable de calificaciones de la prueba de proceso tiene distribución normal.

- **Formulación de la hipótesis nula y alternativa en términos estadísticos de acuerdo a lo planteado.**

Se trata de probar $H_0 : \mu_D = \mu_1 - \mu_2 = 0$ contra la hipótesis alternativa $H_1 : \mu_D \neq 0$ donde D es la variable aleatoria que define a una población de diferencias de datos aparejados, precisando que μ_1 : es la media de la población experimental en la post prueba y μ_2 : es la media de la población experimental en la prueba de proceso.

- **Especificación del nivel de significatividad de la prueba y el valor del coeficiente crítico.**

El nivel de significatividad que se asume es del 5%, es decir $\alpha=0,05$ en dicho sentido el nivel de confiabilidad es 95% y el valor crítico $t_{0,95,30} = 1,697$

- **Selección de la estadística de prueba**

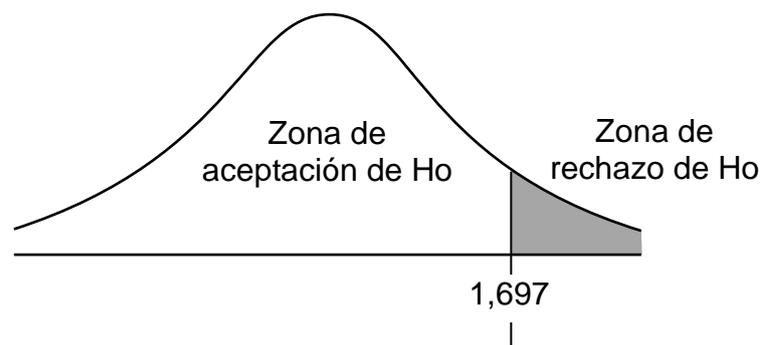
Debido a las características de la prueba y los referentes teóricos, queda justificado utilizar la estadística T.

$$T = \frac{\bar{D}}{\frac{S_D}{\sqrt{n}}} \sim t(30) \quad , \quad \text{donde: } S_D = \sqrt{\frac{\sum D_i^2 - n \times \bar{D}^2}{n-1}}$$

justificado porque σ_D^2 es desconocida.

Además el valor de T esta dado por $t_{\text{cal}} = \frac{\bar{d}}{ET}$

- **Elección de la prueba estadística.**



R.A. : $t_{\text{cal}} \leq 1,697$, se acepta H_0

R.R. : $t_{\text{cal}} > 1,697$, se rechaza H_0

- **Realización de cálculos.**

GRUPO EXPERIMENTAL

N°	Proceso	Post Prueba	N°	Proceso	Post Prueba
1	6.4	8.6	17	12.8	13.6
2	4.8	7.0	18	2.4	6.4
3	12.8	16.4	19	7.2	10.0
4	11.2	15.2	20	8.0	12.0
5	6.4	10.6	21	9.6	11.6
6	5.6	8.4	22	8.8	9.8
7	5.6	9.2	23	5.6	6.8
8	9.0	12.8	24	10.4	13.2
9	10.4	10.8	25	7.2	10.0
10	4.0	6.0	26	4.0	6.0
11	8.0	12.8	27	10.4	12.4
12	8.0	10.8	28	8.0	10.0
13	4.0	6.0	29	8.0	10.8
14	8.0	10.8	30	12.8	17.2
15	13.0	14.6	31	12.0	17.2
16	9.6	11.2			

Tenemos: $n=31$, $\sum d_i = 41,2$, $\sum d_i^2 = 106$,

$$\bar{d} = \frac{41,2}{31} \rightarrow \bar{d} = 1,329$$

Asimismo:
$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 - n \times \bar{d}^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{106 - 31 \times (1,329)^2}{31-1}}$$

$$S_d = 1,307$$

Luego el error típico de las diferencias de medias \bar{D}

establecido por: $ET = \frac{S_d}{\sqrt{n}} = \frac{1,307}{\sqrt{31}} \square ET=0,234$

El valor de T calculado de la muestra es $t_{cal} = \frac{\bar{d}}{ET} = \frac{1,329}{0,234}$

$$t_{cal} = 5,662$$

- **Decisión.**

Dado que $t_{cal} = 5,662 > 1,697$ indica que el valor encontrado 5,662 pertenece a la zona de rechazo de H_0 y en consecuencia aceptamos H_1 .

- **Conclusión**

Se tiene indicios suficientes para afirmar que el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas mejora al finalizar el proceso de a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2016.

Hipótesis específica 4

H₁: Existen diferencias significativas entre los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas al iniciar y finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

H₀: No existen diferencias significativas entre los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas al iniciar y finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

- **Normalidad para los datos en la post prueba del grupo experimental.**

Se pudo observar en la tabla 21 y la tabla 23 sobre la normalidad, por lo tanto las variable de calificaciones de la pre prueba y post prueba tiene distribución normal.

- **Formulación de la hipótesis nula y alternativa en términos estadísticos de acuerdo a lo planteado.**

Se trata de probar $H_0: \mu_D = \mu_1 - \mu_2 = 0$ contra la hipótesis alternativa $H_1: \mu_D \neq 0$ donde D es la variable aleatoria que define a una población de diferencias de datos aparejados, precisando que μ_1 : es la media de la población experimental en la post prueba y μ_2 : es la media de la población experimental en la pre prueba.

- **Especificación del nivel de significatividad de la prueba y el valor del coeficiente crítico.**

Como lo establecido en líneas arriba $\alpha=0,05$ y el nivel de confiabilidad es $1 - \alpha=0,95$ y el valor crítico $t_{0,95,30} = 1,697$

- **Selección de la estadística de prueba**

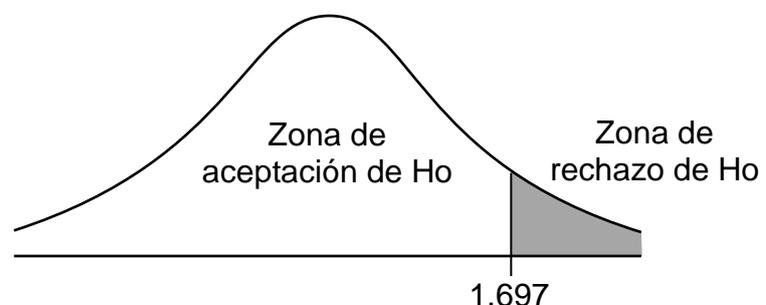
Visto en líneas arriba, utilizamos prueba T y es como sigue

$$T = \frac{\bar{D}}{\frac{S_D}{\sqrt{n}}} \sim t(30) \quad , \text{ donde: } S_D = \sqrt{\frac{\sum D_i^2 - n \times \bar{D}^2}{n-1}}$$

justificado porque σ_D^2 es desconocida.

Además el valor de T está dado por $t_{\text{cal}} = \frac{\bar{d}}{ET}$

- **Elección de la prueba estadística.**



R.A. : $t_{cal} \leq 1,697$, se acepta H_0

R.R. : $t_{cal} > 1,697$, se rechaza H_0

- **Realización de cálculos.**

GRUPO EXPERIMENTAL

N°	Pre Prueba	Post Prueba	N°	Pre Prueba	Post Prueba
1	6.4	8.6	17	12.8	13.6
2	4.8	7.0	18	2.4	6.4
3	12.8	16.4	19	7.2	10.0
4	11.2	15.2	20	8.0	12.0
5	6.4	10.6	21	9.6	11.6
6	5.6	8.4	22	8.8	9.8
7	5.6	9.2	23	5.6	6.8
8	9.0	12.8	24	10.4	13.2
9	10.4	10.8	25	7.2	10.0
10	4.0	6.0	26	4.0	6.0
11	8.0	12.8	27	10.4	12.4
12	8.0	10.8	28	8.0	10.0
13	4.0	6.0	29	8.0	10.8
14	8.0	10.8	30	12.8	17.2
15	13.0	14.6	31	12.0	17.2
16	9.6	11.2			

Tenemos: $n=31$, $\sum d_i = 84,2$, $\sum d_i^2 = 272,36$,

$$\bar{d} = \frac{272,36}{31} \rightarrow \bar{d} = 2,716$$

Asimismo:
$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 - n \times \bar{d}^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{272,36 - 31 \times (2,716)^2}{31-1}}$$

$$S_d = 1,206$$

Luego el error típico de las diferencias de medias \bar{D}

$$\text{establecido por: } ET = \frac{s_d}{\sqrt{n}} = \frac{1,206}{\sqrt{31}} \quad \square \quad ET=0,217$$

$$\text{El valor de T calculado de la muestra es } t_{\text{cal}} = \frac{\bar{d}}{ET} = \frac{2,716}{0,217}$$

$$t_{\text{cal}} = 12,535$$

- **Decisión.**

Dado que $t_{\text{cal}} = 12,535 > 1,697$ indica que el valor encontrado 5,662 pertenece a la zona de rechazo de H_0 y en consecuencia aceptamos H_1 .

- **Conclusión**

Se tiene indicios suficientes y necesarios para afirmar que existen diferencias significativas entre los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas al iniciar y finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

Hipótesis específica 5

H₁: Existen diferencias significativas entre los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas con o sin la aplicación de las

estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

H₀: No existen diferencias significativas entre los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas con o sin la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

- **Normalidad para los datos en la post prueba del grupo control.**

Tabla 24 : Normalidad de las calificaciones de la post prueba del grupo control

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
POST_B	0,964	31	0,373

Se puede observar en el grupo de datos de la post prueba del grupo control con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, cuyo estadístico presenta el valor de $p=0,373 > 0,05$; por lo tanto las variable de calificaciones del mencionado grupo tiene distribución normal.

- **Formulación de la hipótesis nula y alternativa en términos estadísticos de acuerdo a lo planteado.**

Probaremos $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ o $\mu_1 - \mu_2 = 0$

contra $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ o $\mu_1 - \mu_2 > 0$

donde μ_1 : es la media de la población experimental en la post prueba

μ_2 : es la media de la población control en la post prueba

- **Especificación del nivel de significatividad de la prueba.**

Como lo establecido en líneas arriba $\alpha=0,05$ y el nivel de confiabilidad es $1 - \alpha=0,95$.

- **Selección de la estadística de prueba**

Utilizamos la prueba de hipótesis de la diferencia de medias de dos poblaciones con varianzas desconocidas de dos poblaciones normales con varianzas desconocidas supuestas distintas sugerido por Córdova (2003) y es como sigue :

$$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \sim t(r) \text{ , donde}$$

$$r = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} \right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{n_2 - 1}} \text{ son los grados de libertad.}$$

$$\text{Además ET} = \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}} \text{ es el error típico de } \bar{X}_1 - \bar{X}_2$$

- **Realización de cálculos.**

POST PRUEBA

N°	Grupo control	Grupo experimental	N°	Grupo control	Grupo experimental
----	---------------	--------------------	----	---------------	--------------------

1	6.4	8.6	17	12.8	13.6
2	4.8	7.0	18	2.4	6.4
3	12.8	16.4	19	7.2	10.0
4	11.2	15.2	20	8.0	12.0
5	6.4	10.6	21	9.6	11.6
6	5.6	8.4	22	8.8	9.8
7	5.6	9.2	23	5.6	6.8
8	9.0	12.8	24	10.4	13.2
9	10.4	10.8	25	7.2	10.0
10	4.0	6.0	26	4.0	6.0
11	8.0	12.8	27	10.4	12.4
12	8.0	10.8	28	8.0	10.0
13	4.0	6.0	29	8.0	10.8
14	8.0	10.8	30	12.8	17.2
15	13.0	14.6	31	12.0	17.2
16	9.6	11.2			

De las muestras dadas obtenemos:

Grupo Experimental : $n_1=31$; $\bar{x}_1= 10,91$; $S_1=3,20$

Grupo Control : $n_2=31$; $\bar{x}_2= 9,10$; $S_2=2,56$

Entonces, la diferencia de las medidas muestrales es:

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 10,91 - 9,10 = 1,81$$

El error típico de la diferencia de medias es:

$$ET = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} = \sqrt{\frac{3,20^2}{31} + \frac{2,56^2}{31}} \quad \square \quad ET=0,73679$$

Y el número de grados de libertad es:

$$r = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} \right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{n_2 - 1}} = \frac{\left[\frac{3,20^2}{31} + \frac{2,56^2}{31} \right]^2}{\frac{\left[\frac{3,20^2}{31} \right]^2}{31 - 1} + \frac{\left[\frac{2,56^2}{31} \right]^2}{31 - 1}} \quad \square \quad r = 57,212 \quad \square \quad 57$$

Dado el nivel de confianza $1-\alpha=0,95$ y $r=57$ grados de libertad en la distribución $T_{\alpha}(57)$ se halla $t_0 = t_{0,975,57} = 2,002$

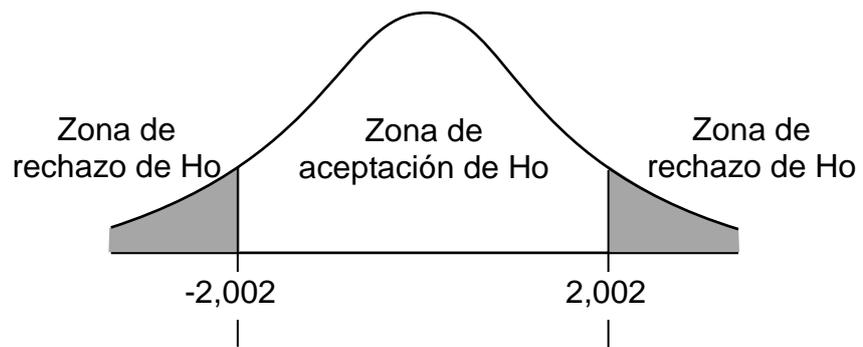
Entonces, los límites de confianza inferior y superior aproximados de $\mu_1 - \mu_2$ están dados por:

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \pm ET = 1,81 \pm 2,002 \cdot 0,73679$$

Por lo que el intervalo de confianza al 95% para $\mu_1 - \mu_2$ es:

$$0,33106 \leq \mu_1 - \mu_2 \leq 3,28184$$

- **Elección de la prueba estadística y el valor del coeficiente crítico.**



R.A. : $-2,002 \leq t_{\text{cal}} \leq 2,002$ se acepta H_0

R.R. : $t_{\text{cal}} < -2,002$ o $t_{\text{cal}} > 2,002$ se rechaza H_0

- **Decisión.**

$$\text{Dado que } t_{\text{cal}} = \frac{(X_1 - X_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} = \frac{1,807}{0,736} = 2,451$$

indica que el valor encontrado $t_{\text{cal}}=2,451 > 2,002$; pertenece a la zona de rechazo de H_0 y en consecuencia aceptamos H_1 , esto se fortalece por el intervalo de confianza determinado por $\mu_1 - \mu_2 > 0 \Rightarrow \mu_1 > \mu_2$.

- **Conclusión**

Se tiene indicios suficientes para afirmar que existen diferencias significativas entre los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas con o sin la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN CON LOS REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

La educación matemática en la educación básica regular en nuestro país, hecho las mediciones de los aprendizajes se encuentra en una situación de bajo desempeño, así lo reporta los medios de información como La Republica (2013) cuando publica que el “Perú tiene el último lugar en matemática, ciencias y comprensión lectora” basándose en el informe del programa PISA 2012 donde se revela que el puntaje de los estudiantes peruanos en matemática es 368, en ciencias 373 y en comprensión lectora 384; asimismo reporta El Comercio (2013) en su artículo “Evaluación PISA: el ránking completo en el que el Perú quedó último”, donde el informe PISA 2012 muestra al Perú en el lugar 65 de matemática, ciencias y comprensión lectora. En la primera categoría nos ganan, por ejemplo, Uruguay (55), Argentina (59) y Jordania (61). Quien gana en todas es Shangái –China. Lo mencionado se verifica con los resultados de nuestra investigación presentados en las tablas 9, 10, 11 y

12. Ante esa situación como docente se buscó, diseñó y aplicó la estrategia metodológica de razonamiento lógico matemático para el desarrollo de las capacidades matemáticas.

Al término de la investigación y a la luz de los resultados obtenidos se pudo demostrar que las estrategias de razonamiento lógico matemático mejora el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes, tal como se evidencian en las tablas 19 y 20, además con los resultados obtenidos en las pruebas de hipótesis específica 4 y 5.

Estos resultados son corroborados por la investigación realizada por Carmona y Jaramillo (2010) en su investigación titulada “El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas” en Pereira - Risaralda, Colombia en la cual se realizó con el propósito de reflexionar sobre el Pensamiento Lógico y realizar aportes para su desarrollo en un contexto específico de enseñanza, de ésta manera favorecer mediante una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas para la enseñanza y aprendizaje del concepto fuerza, el desarrollo del Pensamiento Lógico en los estudiantes de grado sexto del Instituto Kennedy del municipio de Pereira, donde se evidenciaron que la comparación de los resultados de la Valoración Inicial y Final determinados a través de la aplicación de la Prueba Psicométrica, permiten evidenciar un aumento de nivel en lo que respecta al Razonamiento y se concluyó concluye fundamentalmente, que el enfoque de “Resolución de Problemas” se convierte en una estrategia didáctica importante en el desarrollo del Pensamiento Lógico, ya que concibe el

conocimiento como un proceso en el cual se desarrollan formas de pensamiento y como una actividad intelectual que permite desarrollar ciertas Operaciones Mentales y Procesos Mentales a través de la asimilación y apropiación -en el caso de este estudio- de los Procedimientos Lógicos del Razonamiento.

Ramírez (2014) en su investigación titulada “El Fortalecimiento del Razonamiento Matemático...Eslabón Perdido de la Humanidad” en Caldas - Colombia concluye que el desarrollo de las clases, después de realizar los acertijos matemáticos, mostraron mayor eficiencia, los estudiantes iniciaban con una actitud más alerta, motivados y atentos, para el momento de explicar procesos propios del cálculo, asimismo con respecto al objetivo general, se nota un logro satisfactorio de lo allí propuesto, ya que el aumento en los proceso lógico-matemáticos de los estudiantes y su potenciación cerebral muestra un avance satisfactorio; la realización del estudio, fue además, una ganancia positiva en el desarrollo lógico-matemático y su potencialización en el razonamiento y la competencia de solución de problemas

Zenteno (2004) en su trabajo de investigación “Método de resolución de problemas y rendimiento académico en Lógica Matemática de los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación y Comunicación Sociales de la UNDAC – Pasco” concluye que la aplicación del método de resolución de problemas mejora el rendimiento académico en la asignatura de lógica matemática, de los a aplicación del método de resolución de problemas en estudiantes de la facultad de ciencias de la

educación y comunicación social, de la UNDAC respecto a la asignatura de lógica matemática fue favorable.

Pozo (2006) ha realizado una investigación sobre “Desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante la matemática recreativa en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL-Huánuco”, en la cual busca establecer que la aplicación de la matemática recreativa mejora el pensamiento lógico matemático de los alumnos. El estudio se realizó aplicando a 252 estudiantes del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación distribuidos por Escuelas Académicas Profesionales y Especialidades concluyendo en la aplicación de la matemática recreativa influye en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, tanto en el nivel cognitivo y actitudinal, mostrando la investigación indicadores positivos y de crecimiento en el grupo experimental con respecto a los grupos de control. Además los rendimientos académicos de los estudiantes del grupo experimental, con la aplicación de la matemática recreativa, comparada con el rendimiento académico de los estudiantes de los grupos de control, tienen un crecimiento significativamente positivo, conllevando a que el estudiante despierte el interés por la asignatura de Matemática y Lógica.

Las teorías planteadas como soporte de nuestro estudio en las sus variables como la estrategia de razonamiento lógico matemático explicada por Campistrous (1982) considerando las investigaciones de Jean Piaget y sus variantes como el razonamiento inductivo y deductivo expuesta por Marzano y Pickering (2005) para el tratamiento en las sesiones de aprendizaje con los estudiantes del grupo experimental y cuyos resultados

nos fueron favorables, aunque estos cambios no fueron trascendentales, pero si resultaron significativos pues se logró que los estudiantes mejoren sus capacidades matemáticas como son la matematización, la argumentación, la representación, comunicación y elaboración de estrategias para la resolución de situaciones problemáticas.

5.2. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL EN BASE A LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

Los resultados obtenidos en la presente investigación muestran que la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático mejora las capacidades matemáticas como son la matematización, la argumentación, la representación, comunicación y elaboración de estrategias para la resolución de situaciones problemáticas en los estudiantes del cuarto grado "A" de educación secundaria. Los resultados así lo confirman y lo muestran en el valor t calculado(12,535) en la prueba de la hipótesis específica 4 de la diferencia de medias de dos poblaciones con observaciones pareadas es mayor que el valor crítico (1,697) por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis del investigador; asimismo el valor t calculado(2,451) en la prueba de la hipótesis específica 5 de la diferencia de medias de dos poblaciones con varianzas desconocidas supuestas distintas es mayor que el valor crítico (2,002) por lo que se rechazó también la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna y 5

Finalmente podemos afirmar que se ha logrado demostrar que la aplicación de estrategias de razonamiento lógico matemático según los resultados obtenidos, si mejora el desarrollo de las capacidades

matemáticas en los estudiantes ya que en la medición de los estadígrafos, su comparación de la pre prueba y de la post prueba evidenciaron diferencias significativas, estos fueron ratificados por las pruebas de las hipótesis específicas con resultados favorables, causando un impacto positivo en el aprendizaje y motivación de los estudiantes.

5.3. APORTE CIENTÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados obtenidos con la presente investigación tiene su importancia teórico científico en la medida en que contribuye en construir el saber pedagógico y metodológico en el área de la educación matemática con la estrategias renovadas el cual servirá de base para formalizar una investigación de tipo tecnológica refinada; asimismo evidencian la mejora significativa de la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de la educación secundaria. Asimismo esta investigación tiene trascendencia en la planificación y aplicación por los docentes de la educación básica regular sirviendo como referente metodológico.

CONCLUSIONES

1. Mediante los resultados de la pre prueba los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013 del grupo experimental alcanzan una media de 8,1935, mediana 8,00 y moda 8,00; asimismo del grupo control obtienen una media 9,083, mediana 8,80 y moda 8,00, que según la escala de calificación del D.C.N para los aprendizajes se ubican en el nivel de inicio del desarrollo de las capacidades matemáticas.
2. De los resultados de la prueba durante el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del cuarto grado de secundaria del grupo experimental de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013 se pudo determinar la media de 9,5806, mediana 9,20 y moda 8,80 que según la escala de calificación del D.C.N para los aprendizajes se ubican en el nivel de inicio del desarrollo de las capacidades matemáticas, lográndose evidenciar una mejora progresiva.
3. De los resultados de la post prueba al finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del cuarto grado de secundaria del grupo experimental de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis alcanzan una media de 10.91, mediana 10.80 y moda 10,80; asimismo del grupo control obtienen una media 9,1032, mediana 8,80 y moda 10,60, que según la escala de calificación del D.C.N para los aprendizajes se ubican en el nivel de proceso para el grupo experimental y del nivel inicio para el grupo control en del desarrollo de las capacidades matemáticas.

4. De la tabla 19 y contrastación de la hipótesis específica 4 en el apartado 4.2.2. se infiere que el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas mejora significativamente al finalizar el proceso de a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2016.

5. De la tabla 20 y contrastación de la hipótesis específica 5 en el apartado 4.2.2. se deduce que existen diferencias significativas entre los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas con o sin la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

6. Finalmente se concluye que la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático mejora significativamente el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los docentes de la educación básica regular que apliquen en sus aulas estrategias modernas y renovadas del razonamiento lógico matemático durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, propiciando el trabajo constructivo y cooperativo, de esa manera elevar el nivel de inicio del desarrollo de capacidades matemáticas en la cual se encuentran la mayoría de nuestros estudiantes.
2. Se sugiere a la Dirección Regional de Educación de Huánuco se brinde talleres de actualización a los docentes del área de matemática sobre la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático para la mejora progresiva de las capacidades matemáticas debido también a que en la presente investigación se ha demostrado resultados positivos.
3. A los docentes del área de matemática se recomienda profundizar el presente trabajo de investigación, con la finalidad de validar el nivel de mejora de la estrategia de razonamiento lógico matemático en las componentes de las capacidades matemáticas a nivel local.
4. Se sugiere a los estudiantes utilizar el razonamiento lógico matemático como actividad para el aprendizaje y el estudio, así de esta manera elevarán sus competencias y capacidades matemáticas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre F. y Vega R. (2008); Formación de capacidades. Educación, enseñanza y capacidades. Las competencias educativas y el Darwismo pedagógico. EPLA. Serie nueva cultura. Lima. Fondo editorial Educap
- Badesa, C. (16 de 04 de 2010). Resumen de Lógica Aristotélica. Obtenido de El Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial (IIIA): <http://www.iiia.csic.es/~fbou/teaching/clases-logica1-2010/SilogisticaBadesa.pdf>
- Boyer C. (1989) Historia de la Matemática. SONS. INC. New York
- Bluedorn, H. (1995). Dos métodos del razonamiento. Recuperado el 28 de 06 de 2016, de http://www.contra-mundum.org/castellano/bluedorn/Met_Razonamiento.pdf
- Carmona Díaz, N. (2010). El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas (Tesis de maestría). Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Carmona, N., & Jaramillo, D. (2010). El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas (Tesis de maestría). Pereira-Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Chalmers, A. (1987). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos. México D.F.: Siglo XXI.
- Cofré Jorquera, A., & Tapia Araya, L. (2003). Cómo desarrollar el razonamiento lógico matemático. Santiago de Chile: Editorial Universitaria S.A.

- Copi, I., & Cohen, C. (2010). Introducción a la lógica. México. D. F.: Limusa.
- Córdova Zamora, M. (2003). ESTADÍSTICA: Descriptiva e Inferencial Aplicaciones. (Quinta ed.). Lima: MOSHERA S.R.L.
- Corbalán F. (1995). La Matemática aplicada a la vida cotidiana. Editorial Graó, de Serveis Pedagógicos. Barcelona.
- Coveñas M. (2005); Razonamiento Matemático. Lima. Editorial Coveñas E.I.R.
- Díaz, V. (2006). Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico. Laurus, 88-103. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76109906>.
- ElComercio. (10 de Febrero de 2016). Perú es el país con peor rendimiento escolar de Sudamérica. El comercio, págs. http://elcomercio.pe/lima/ciudad/peru-pais-peor-rendimiento-escolar-sudamerica-noticia-1877808?ref=flujo_tags_515932&ft=nota_1&e=titulo.
- Evaluación PISA: el ránking completo en el que el Perú quedó último. (2013 de diciembre de 03). El Comercio, págs. Recuperado de: <http://elcomercio.pe/sociedad/lima/evaluacion-pisa-ranking-completo-que-peru-queda-ultimo-noticia-1667838>.
- Evaluación PISA: el ránking completo en el que el Perú quedó último. (03 de diciembre de 2013). EL Comercio, págs. Recuperado de: <http://elcomercio.pe/sociedad/lima/evaluacion-pisa-ranking-completo-que-peru-queda-ultimo-noticia-1667838>.
- Fernandez B. y otros, Carmen "Niños con dificultades para las Matemáticas p. 1 Editorial San Marcos. Lima

- Gamarra Astuhuamán, G. (2007). Aplicación de estrategias de resolución de problemas matemáticos en el desarrollo de habilidades y rendimiento académico en los estudiantes de la especialidad de Matemática Física de la UNDAC (Tesis de maestría). Lima: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle - La Cantuta.
- Gallegos J. (2002). Enseñar con estrategias: desarrollo de habilidades en el aprendizaje escolar. Ediciones Pirámide, Madrid España.
- García E. y Magaz, A. (1997). Entrenamiento en habilidades cognitivas de solución de problemas interpersonales Grupo ALBOR-COHS.
- Gardner, H. (1994). Estructura de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples. 2ª Edición, Fondo de Cultura Económica, México
- Gardner, M. (1992); Nuevos pasatiempos matemáticos. Madrid España. Alianza Editorial.
- Gascon, J. (1994). El papel de la Resolución de problemas en la Enseñanza de las Matemáticas. Rev. Educación Matemática. Vol. 6 México.
- G. P. Box, Georg, Hunter W. y otros. (1989). Estadística para investigadores. Editorial Revesté S.A. Barcelona.
- Guzmán, M. (2002), Enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas. Publicaciones del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza,
- Gutierrez Osco, F. (2000). Influencia de las estrategias metodológicas de enseñanza y las técnicas de estudio, utilizado por los alumnos, en el rendimiento académico de matemática básica de la UNA-PUNO (Tesis de maestría). Lima: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle - La Cantuta.

- Hernandez, H. (1993). Sistema Básico de Habilidades Matemáticas. En Didácticas de la Matemática. Artículos para el Debate. EPN. Quito Ecuador.
- Hernández Ortiz, H., & Parra Dorantes, R. (2013). Problemas sobre la distinción entre razonamientos deductivos e inductivos y su enseñanza. *Innovación Educativa*, 13(63), 61-73.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. México D.F.: Mc Graw Hill (5ta ed.).
- Hilgard y Bower (1999). Teorías del Aprendizaje; Editorial Paraninfo. Madrid, España pg. 78
- Jimenez, J. (1997); Razonamiento Lógico Matemático. PUCP .Lima.
- Kerlinger N, Fred. Howardb. Lee. (2001). Investigación del Comportamiento. McGraw-Hill Interamericana. Editores S. A. de C. V. México.
- Kilpatrick J. y Otros (1998). Educación Matemática. Grupo Editorial Iberoamericana S. A. de C. V. México
- Lauren B. Resinck, Wendy W. Ford. (1990). La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos. Ediciones Paidós. España.
- Loayza J. Estrategias para el uso de Medios y Materiales Educativos N° 2 p. 73
- Lumbreras. (2006); Razonamiento Matemático Propedéutica para las ciencias. 3ra Edición. Editores lumbreras. Lima - Perú
- L. Good, T., & Brophy, J. (1996). Psicología educativa contemporánea. Mexico: McGraw-Hill.
- Mayer, R (1986): Pensamiento, resolución de problemas y cognición. Editorial Paidós. Barcelona.

- Mclachlan D y Ryan D. (1995). Evaluación, investigación y habilidades matemáticas en clase. National Council of teachers of Mathematics. Traducción de Santillana S.A.
- Mere V. (2001): Matemática Lúdica. Editorial San Marcos. Lima.
- Ministerio de Educación (2005); Unidad de Medición de la Calidad Educativa, Suplemento Contratado/Domingo 13 de noviembre del 2005, Lima – Perú, Pág. 3 y 5.
- Ministerio de Educación (2013) Rutas del aprendizaje. Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos. Fascículo general 2. Versión 1.0. Lima Peru. Corporación Gráfica Navarrete S.A.
- Ministerio de Educación (2013) Rutas del aprendizaje. ¿Qué y cómo aprenden nuestros adolescentes?. Fascículo 1. Número y operaciones. Cambio y relaciones VI CICLO Versión 1.0. Lima Peru. Corporación Gráfica Navarrete S.A.
- Ministerio de Educación (2013) Rutas del aprendizaje. ¿Qué y cómo aprenden nuestros adolescentes?. Fascículo 1. Número y operaciones. Cambio y relaciones VII CICLO Versión 1.0. Lima Peru. Corporación Gráfica Navarrete S.A.
- Ministerio de Educación (2006) Matemática. Orientaciones para el trabajo pedagógico 2006. Lima Peru. Fimart S.A.C.
- Ministerio de Educación (2010) Orientaciones para el trabajo pedagógico. Área de matemática. Lima Peru. Corporación Gráfica Navarrete S.A.
- Ñaupas Paitán, H., Mejía Mejía, E., Novoa Ramírez, E., & Villagómez Paucar, A. (2014). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis (Cuarta ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

- O'Connor, N. (2003). Como crecer cuando ya has crecido. Malaga, España: Editorial Sirio, S.A.
- Pastorino, H. S., & Spinelli, V. W. (2006). Actividades lúdicas en la enseñanza de la matemática. Barcelona: Edit.
- Pérez Almonacid, J. J. (2013). Las Malaquitas. Huánuco: Norma.
- Perú tiene el último lugar en matemática, ciencias y comprensión lectora. (2013 de Diciembre de 2013). La Republica.pe, págs. Recuperado de: <http://larepublica.pe/03-12-2013/peru-es-el-ultimo-lugar-en-matematicas-ciencias-y-comprension-lectora>.
- Pisconte Apac, M. D. (2013). Aplicación del diseño de matematización para el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en alumnos del primer grado de secundaria de la Institución Educativa N° 32578 Huanchag Centro-Pachitea-2012 (Tesis de maestría). Huánuco-Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.
- Pizarro R, Crespo N. (1997). Inteligencias múltiples y aprendizajes escolares. Investigación en proceso. Universidad Católica de Valparaíso.
- Polya G. (1992). Como Plantear y Resolver Problemas. Editorial Trillas México.
- Polya G. (1953). Matemáticas y razonamiento plausible. Ediciones Tecnos. Madrid.
- Povis V. Adolfo (2008); Razonamiento Lógico. Editorial Cuzcan. Lima. Perú.
- Pozo Ortega, F. (2006). Desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante la matemática recreativa en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL-Huánuco (tesis de maestría). Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán.
- Pozo, J.(1999). Teorías Cognitivas del Aprendizaje, Morata, Madrid.

- Ramirez Ramirez, D. (2014). El Fortalecimiento del Razonamiento Matemático...Eslabón Perdido de la Humanidad (Tesis de maestría). Caldas: Universidad Nacional de Colombia.
- Rico, L. (1988). Didáctica activa para la solución de problemas. Sociedad Andaluza Educación Matemática. Grupo EGB de Granada. España.
- Ríbnikow. K. (1991): Historia de las Matemáticas. Editorial Mir Moscú.
- Rodríguez, J. y Vargas, S. Análisis de los resultados y metodología de las pruebas CRECER 1998. Documento de trabajo 13 MECEP Ministerio de Educación del Perú.
- Robert J., M., & Debra J., P. (2005). Dimensiones del aprendizaje, manual para el maestro (Segunda ed.). (H. G. Gutiérrez, Trad.) Tlaquepaque. Jalisco, México: ITESO.
- Rubiños Torres, Luis (2007); Psicotécnico Razonamiento Lógico. Editorial Moshera. Lima Perú.
- Sanchez H. Juan y Fernández B. José. (2003): La Enseñanza de la Matemática, Fundamentos teóricos y Bases Psicopedagógicas. Editorial CCS. Madrid España.
- Santos Trigos, L. M. (1996): Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática. Grupo Editorial Iberoamérica. México
- Sarduy, A. F. (1999): Bases Psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- Schunk, D (1997) Teorías del aprendizaje. Editorial Prentice Hall. México.

- Selltiz C., Wrightsman L., y Cook S. (1980) *Métodos de investigación en las relaciones sociales*. Madrid. Edic. RIALP, S.A.
- Tori Loza, Armando (1998) *Problemas de Razonamiento Matemático*. Editorial Racso. Lima.
- Torres Losano, Alejandro (2008); *Razonamiento matemático nuevo milenio*. 3ra. Edición. Ediciones Rubiños. Lima Perú.
- UNESCO (1992). *Nuevas Tendencias en la Enseñanza de la Matemática*. Volumen III. Estados Unidos.
- Valderrama Mendoza, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta*. Lima,Perú: Editorial San Marcos.
- Veliz Capuñay, Carlos (2006); *Estadística teoría y problemas*. Editorial Copyright. Lima Perú.
- Vilanova, Silvia; y otros. *El Papel de la Resolución de problemas en el Aprendizaje OEI Revista Iberoamerica de Educación*. Argentina
- Zenteno Ruiz, A. (2004). *Método de resolución de problemas y rendimiento académico en Lógica Matemática de los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación y Comunicación Sociales de la UNDAC – Pasco (tesis doctoral)*. Lima: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle-La Cantuta.
- Zevallos Oscar (1995), *Como plantear problemas*. Editores Censuario S. A. Lima – Perú.

ANEXO 01

MATRÍZ DE CONSISTENCIA

APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES DE LOS ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “CÉSAR VALLEJO” DE AMARILIS – HUÁNUCO 2013

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	DISEÑO
<p>Problema general ¿En qué medida la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático mejorará el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013?</p>	<p>Objetivo general Demostrar que la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático mejora el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.</p>	<p>Hipótesis General La aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático mejora significativamente el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.</p>	<p>Variable Independiente: X: Estrategias de razonamiento lógico matemático: Definición conceptual Es el trabajo matemático que permite al estudiante desarrollar su habilidad para elaborar y comprobar conjeturas, formular contraejemplos, seguir argumentos lógicos, juzgar la validez de un argumento, construir argumentos sencillos y válidos. (OTP MINEDU, 2010, p.09)</p>	<p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento Deductivo o directo</p>	<p>Esta investigación se caracteriza por el diseño experimental de tipo cuasiexperimental de dos grupos, grupo experimental y grupo control con pre prueba y pos prueba cuyo esquema es:</p> <p>G1: O1 X O3 G2: O2..... O4</p>
<p>Problemas específicos a. ¿Cuál es el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas previo a la aplicación de las estrategias de</p>	<p>Objetivos específicos a. Determinar el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas previo a la aplicación de las estrategias de</p>	<p>H1: El nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas previo a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico</p>	<p>Definición operacional</p>	<p>Matematizar Representar Comunicar Elaborar estrategias Utilizar expresiones simbólicas Argumentar</p>	<p>Donde: O1 y O2: Aplicación de un pre prueba antes de la investigación. O3 y O4 : Es la</p>

<p>razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013?</p> <p>b. ¿Cómo es el de desarrollo de las capacidades matemáticas durante el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013?</p> <p>c. ¿Cuál es el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas al finalizar el proceso de a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de</p>	<p>razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.</p> <p>b. Analizar y describir el desarrollo de las capacidades matemáticas durante el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.</p> <p>c. Determinar, analizar y evaluar el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas al finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco</p>	<p>matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013 se encuentra en inicio.</p> <p>H2: Si los procedimientos de las estrategias de razonamiento lógico matemático son aplicados adecuadamente, entonces mejora progresivamente el desarrollo de capacidades de los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.</p> <p>H3: El nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas mejora al finalizar el proceso de a la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la</p>	<p>Las estrategias de razonamiento lógico matemático es definida operacionalmente como un conjunto de procedimientos a seguir usando los siguientes: Razonamiento inductivo. Razonamiento deductivo o directo</p> <p>Variable Dependiente: Y: Desarrollo de las capacidades matemáticas. Definición conceptual Componentes que sustentan la competencia matemática consideradas esenciales para el uso de la matemática en la vida cotidiana, se despliegan a partir de las experiencias y expectativas de nuestros estudiantes, implicadas en situaciones problemáticas reales o matemáticas, existiendo de manera integrada y</p>		<p>aplicación del post prueba X : Es la variable independiente. : El espacio en blanco significa que el grupo trabajará en forma rutinaria G1 : Grupo experimental G2 : Grupo control: Los segmentos en línea indican que los grupos serán intactos.</p>
---	--	---	--	--	--

<p>Amarilis – Huánuco 2013?</p> <p>d. ¿Qué diferencias existen entre niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas al iniciar y finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013?</p> <p>e. ¿Cuáles son las diferencias entre los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas con y sin la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013?</p>	<p>2013.</p> <p>d. Analizar y comparar los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas al iniciar y finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.</p> <p>e. Analizar y comparar los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas con o sin la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.</p>	<p>Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2016.</p> <p>H4: Existen diferencias significativas entre los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas al iniciar y finalizar el proceso de aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.</p> <p>H5: Existen diferencias significativas entre los niveles de desarrollo de las capacidades matemáticas con o sin la aplicación de las estrategias de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Institución Educativa “César Vallejo” de Amarilis – Huánuco 2013.</p>	<p>única en cada persona. (MINEDU, 2013, p22)</p> <p>Definición operacional</p> <p>El desarrollo de las capacidades matemáticas es definida operacionalmente por las acciones que el estudiante despliega en cualquier situación problemática real, o matemática, utilizadas por los estudiantes cada vez que las enfrentan al resolverlas y son:</p> <p>Matematizar Representar Comunicar Elaborar estrategias Utilizar expresiones simbólicas Argumentar</p>		
--	--	--	--	--	--

ANEXO 02



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
 ESCUELA DE POSTGRADO
 MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
 MENCIÓN: EDUCACIÓN MATEMÁTICA



FICHA DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

I. DATOS GENERALES:

Grado académico, Apellidos y nombres del Experto	Mg. POZO ORTEGA, FERMIN
Cargo o Institución donde Labora	Docente - UNNEVAL
Nombre del Instrumento de Evaluación	Pruebas para evaluar el desarrollo de cap. mat.
Autor(es) del Instrumento	Wilfredo FLORES SUTTA.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN: Calificar con 1; 2; 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				CRITERIOS DE VALIDACIÓN				PUNTAJE PARCIAL	OBSERVACIONES
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD		
EL DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS	Matematiza	Reconoce características, datos, condiciones y variables de una situación para construir un modelo matemático	1	3	3	3	3		
		Usa el modelo matemático obtenido estableciendo conexiones con nuevas situaciones.	2	3	4	3	3		
		Verifica la validez del modelo desarrollado en relación a una nueva situación o al problema original.	3	3	4	4	4		
	Argumenta	Organiza y plantea secuencias, formular conjeturas y corroborarla.	4	3	4	3	4		
		Establece conceptos, juicios y razonamientos que den sustento lógico y coherente al procedimiento o solución encontrada	5	4	4	4	4		
	Representa	Utiliza diversas formas de representar y de organizar situaciones matemáticas.	6	3	3	3	3		
		Manipula las ideas matemáticas a través de la representación concreta, gráfica y simbólica.	7	4	4	4	4		
	Comunica	Comprende las ideas matemáticas	8	3	2	3	2		
		Utiliza distintas formas de expresión y comunicación oral, escrita, simbólica, gráfica apropiadamente.	9	3	3	4	3		
		Expresa con precisión matemática las ideas, argumentos y procedimientos utilizados, así como sus conclusiones	10	4	4	3	4		

Elabora estrategias	Se expresa con lenguaje matemático	11	4	4	4	4			
	Enfrenta una situación problemática de la vida real dotándola de una estructura matemática.	12	4	3	4	4			
	Selecciona y/o elabora una estrategia para guiar el trabajo matemático.	13	4	3	3	3			
	Interpreta, evalúa y valida su procedimiento y soluciones matemáticos.	14	3	3	4	3			
	Crea y diseña estrategias de construcción de conocimientos.	15	4	4	3	4			
PUNTAJE TOTAL									

III. ESCALA DE CALIFICACIÓN: $20/240 \times \text{Puntaje total} = 0.083 \times \text{Puntaje total}$

CUALITATIVA		CUANTITATIVA
E	MUY DEFICIENTE	[00 ; 05]
D	DEFICIENTE	< 05 ; 10]
C	REGULAR	< 10 ; 13]
B	BUENO	< 13 ; 17]
A	EXCELENTE	< 18 ; 20]

IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN: (X) VÁLIDO () MEJORAR () NO VÁLIDO

V. RECOMENDACIONES:.....

Huánuco, 01 de octubre de 2013	22412028		962687164
Lugar y Fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono

ANEXO 03



ANEXO
UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN: EDUCACIÓN MATEMÁTICA



FICHA DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

I. DATOS GENERALES:

Grado académico, Apellidos y nombres del Experto	Magister. Justiniano Chávez, Fisher
Cargo o Institución donde Labora	Docente de ULADECH
Nombre del Instrumento de Evaluación	Prueba para evaluar el desarrollo de capacidades matemáticas.
Autor(es) del Instrumento	Wilfredo FLORES SURTA.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN: Calificar con 1; 2; 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				CRITERIOS DE VALIDACIÓN				PUNTAJE PARCIAL	OBSERVACIONES
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD		
EL DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS	Matematiza	Reconoce características, datos, condiciones y variables de una situación para construir un modelo matemático	1	3	3	4	3		
		Usa el modelo matemático obtenido estableciendo conexiones con nuevas situaciones.	2	3	4	4	3		
		Verifica la validez del modelo desarrollado en relación a una nueva situación o al problema original.	3	3	4	4	4		
	Argumenta	Organiza y plantea secuencias, formular conjeturas y corroborarla.	4	3	4	4	4		
		Establece conceptos, juicios y razonamientos que den sustento lógico y coherente al procedimiento o solución encontrada	5	4	3	3	4		
	Representa	Utiliza diversas formas de representar y de organizar situaciones matemáticas.	6	3	3	3	3		
		Manipula las ideas matemáticas a través de la representación concreta, gráfica y simbólica.	7	4	4	4	4		
	Comunica	Comprende las ideas matemáticas	8	3	3	3	3		
		Utiliza distintas formas de expresión y comunicación oral, escrita, simbólica, gráfica apropiadamente.	9	3	4	4	3		
		Expresa con precisión matemática las ideas, argumentos y procedimientos utilizados, así como sus conclusiones	10	4	4	4	4		
		Se expresa con lenguaje matemático	11	3	3	3	4		

Elabora estrategias	Enfrenta una situación problemática de la vida real dotándola de una estructura matemática.	12	4	4	4	4	
	Selecciona y/o elabora una estrategia para guiar el trabajo matemático.	13	3	4	4	4	
	Interpreta, evalúa y valida su procedimiento y soluciones matemáticos.	14	3	4	4	3	
	Crea y diseña estrategias de construcción de conocimientos.	15	3	4	3	3	
PUNTAJE TOTAL							

III. ESCALA DE CALIFICACIÓN: $20/240 \times \text{Puntaje total} = 0.083 \times \text{Puntaje total}$

CUALITATIVA		CUANTITATIVA
E	MUY DEFICIENTE	[00 ; 05]
D	DEFICIENTE	< 05 ; 10]
C	REGULAR	< 10 ; 13]
B	BUENO	< 13 ; 17]
A	EXCELENTE	< 18 ; 20]

IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN: VÁLIDO () MEJORAR () NO VÁLIDO

V. RECOMENDACIONES:.....

.....

Huánuco, 15 de octubre de 2013	40097681		
Lugar y Fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono

ANEXO 04

INSTITUCIÓN EDUCATIVA CÉSAR VALLEJO DE AMARILIS

PRUEBA PARA EVALUAR EL DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS

APELLIDOS Y NOMBRES : _____

GRADO Y SECCIÓN: _____ FECHA: _____

Estimado(a) estudiante agradeceré mucho el resolver todas las siguientes situaciones problemáticas propuestas. Lee, piensa y resuelve cada uno en forma honesta.

1. Gaby desea comprar una memoria USB, para ello visita el site www.comupart.com.pe y encuentra el siguiente catálogo

Memoria USB 2.0	Precio: Soles
1GB KINGSTON	10
2GB KINGSTON	11
4GB KINGSTON	13
8GB KINGSTON	17



Identifique con verdadero (V) o falso (F) las siguientes afirmaciones:

- a) El precio no depende de la capacidad de almacenaje de volumen de datos. (___)
- b) 13 soles es el precio de la memoria USB de 2GB. (___)
- c) Es posible establecer una relación del precio con la capacidad del USB. (___)
- d) 4GB es el precio de la memoria USB . (___)

2. De la situación anterior, determine una ecuación, relación o función que ayude a Gabi y establezca el precio para la memoria USB de 32 GB de capacidad puesto a la venta.

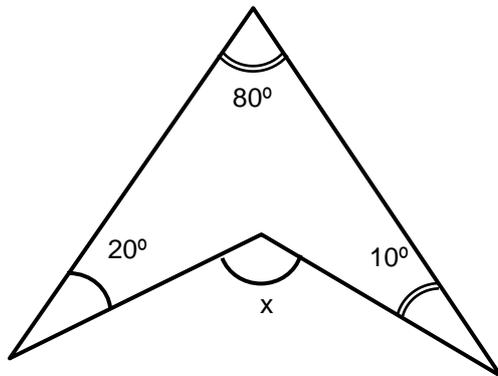
3. Respecto a la situación anterior. Si en éste momento se pone a la venta una memoria USB cuya capacidad sería de 64 GB. Determine el precio de la memoria USB.

4. Completar el siguiente cuadrado mágico, cuyo juego consiste en un cuadrado con nueve casillas, donde se han de colocar nueve números consecutivos, tal que sumados en vertical, en horizontal y en diagonal siempre den el mismo resultado.

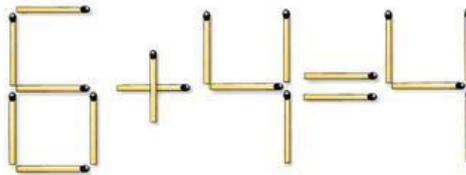
7		
2	4	6

Suma =

5. En la siguiente figura organiza y plantea tus procesos para determinar la medida del ángulo representado por "x".



6. Mover una cerilla para que el resultado sea correcto



7. Observa y analiza las equivalencias presentadas, luego determine el valor numérico al cual equivale la suma al final presentado.

$$\text{🍏} + \text{🍏} + \text{🍏} = 30$$

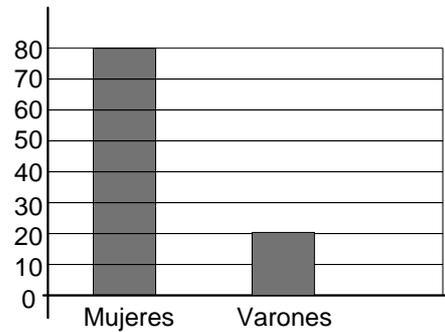
$$\text{🍏} + \text{🍌} + \text{🍌} = 18$$

$$\text{🍌} - \text{🥥} = 2$$

$$\text{🥥} + \text{🍏} + \text{🍌} = ?$$

8. Escriba lo más preciso posible la **definición de triángulo**:

9. El siguiente cuadro muestra la asistencia a una Asamblea de Padres de Familia. ¿Qué porcentaje representa el número de varones respecto del número de mujeres?;



a) 18%
22.5%

b) 20%

c) 24%

d) 25%

e)

10. El médico cirujano gana el triple que el ayudante, que gana el doble de la enfermera. El médico cirujano gana el doble que el anestesista. Si en total ganan 12 000. ¿Cuánto gana el anestesista?

11. De la situación anterior, use el lenguaje matemático para detallar su resolución

12. El restaurante "El glotón" debe preparar la sala para la Cena de Gala de los 122 participantes a un congreso. El propietario del restaurante tiene a su disposición 12 mesas de 8 personas y 12 mesas de 6 personas. Los organizadores del congreso han pedido prepararlas de manera que en las mesas utilizadas no queden puestos vacíos.
¿Cuántas mesas de cada tipo pueden ser preparadas para satisfacer la petición de los organizadores?

13. De la situación anterior: explique cómo las resolvió.

14. De la situación anterior: Indique su solución o soluciones

15. Crea una ecuación o relación con variables para el caso anteriormente resuelto.

ANEXO 06

NÓMINA DE MATRÍCULA - 2013



MINISTERIO DE EDUCACIÓN

El reporte de la matrícula se emitirá haciendo uso de la Nómina de Matrícula del aplicativo informático SIAGIE (Sistema de Información de Apoyo a la Gestión de la Institución Educativa), disponible en <http://www.minedu.gob.pe/intranet>. Este reporte es de responsabilidad del Director de la I.E. y TIENE CARÁCTER OFICIAL. La I.E. remitirá una copia impresa a la UGEL, con la firma del Director.

Datos de la Instancia de Gestión Educativa Descentralizada (DRE - UGEL)			Datos de la Institución Educativa o Programa Educativo					Periodo Lectivo				Ubicación Geográfica														
Código	1 0 0 0 0 1		Número y/o Nombre	CESAR VALLEJO		Gestión ⁽⁷⁾	PGD	Inicio	04/03/2013		Fin	31/12/2013		Dpto.	HUANUCO											
Nombre de la DRE - UGEL	UGEL Huanuco		Código Modular	0 7 1 2 8 8 5		Característica ⁽⁴⁾	Programa ⁽⁸⁾	Datos del Estudiante								Prov.	HUANUCO									
			Resolución de Creación N°	R.D.D. 02019-1987		Forma ⁽⁵⁾	Esc									Dist.	AMARILIS									
N° Orden	N° de D.N.I. o Código del Estudiante ⁽¹⁰⁾	Apellidos y Nombres (Orden Alfabético)			Fecha de Nacimiento			Sexo H/M	Situación de Matrícula ⁽¹⁰⁾	País ⁽¹¹⁾	Padre vive SI / NO	Madre vive SI / NO	Lengua Materna ⁽¹²⁾	Segunda Lengua ⁽¹²⁾	Trabaja el Estudiante SI / NO	Horas semanales que labora	Escolaridad de la Madre ⁽¹³⁾	Nacimiento Registrado SI/NO	Tipo de Discapacidad ⁽¹⁴⁾	Código Modular	Número y/o Nombre					
					Día	Mes	Año																			
1	D.N.I. 73768393	ADRIANO VALENTIN, Carlos Waldiver			23	07	1998	H	P	P	SI	SI	C	NO	P	SI										
2	D.N.I. 73376865	ALCANTARA MANUYAMA, José Denis			20	03	1998	H	P	P	SI	SI	C	NO	SE	SI										
3	04062423900300	AMBROSIO HUERTA, Thalia			06	07	1998	M	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI										
4	D.N.I. 711000861	BERNARDO CAMARA, Johan Cristopher			07	01	1999	H	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI										
5	D.N.I. 76828849	BRUNO PILCO, Katty Clelia			11	05	1998	M	P	P	NO	SI	C	NO	SP	SI										
6	04065021800320	CARRASCO YACHA, Braylan Alaxander			09	01	1998	H	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI										
7	D.N.I. 74933605	CASTILLO CANDELARIO, Guadalupe Jennifer			16	03	1998	M	P	P	SI	SI	C	NO	P	SI										
8	D.N.I. 75003880	CHIPANA CASIO, Lidia Domitila			07	04	1998	M	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI										
9	D.N.I. 75003880	ELGUERA AGUILAR, MaylÍ Rosbeth			25	05	1998	M	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI										
10	D.N.I. 769110628	ESPIROZA GONZALES, Sayuri			05	03	1998	M	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI										
11	D.N.I. 77055716	ESPIRITU AQUINO, Diana Carolina			05	04	1997	M	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI										
12	D.N.I. 72103829	ESTEBAN SANTIAGO, Anderson			16	04	1998	H	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI			1	3	7	0	6	6	7	GUAMAN POMA DE AYALA
13	D.N.I. 75137576	ISLA DIONICIO, Franklin Julio			23	04	1998	H	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI										
14	D.N.I. 756211566	JUSTINIANO FARFAN, Maria Alondra			31	12	1997	M	P	P	SI	SI	C	NO	P	SI										
15	D.N.I. 71990758	MARTINEZ GÓMEZ, Kidber Severo			23	04	1998	H	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI										
16	03352160200590	MIRAVAL MARTEL, Yorklin Eduardo			29	01	1998	H	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI										
17	D.N.I. 72320092	MIRAVAL ROJAS, Miriam Kathy			17	12	1997	M	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI										
18	D.N.I. 71888058	MORALES VARGAS, Sharméry Anely			01	07	1998	M	P	P	SI	SI	C	NO	P	SI										
19	04062423900200	POLINO GARRIDO, Linda Anali			01	07	1998	M	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI			1	4	0	9	7	5	4	JOSE ANTONIO ENCINAS FRANCO
20	D.N.I. 74157981	PRUDENCIO CACERES, Liliana			26	04	1998	M	P	P	SI	SI	C	NO	S	SI										
21	D.N.I. 72027816	RAMOS DOMINGO, Humberto			23	01	1998	H	P	P	SI	SI	C	NO	P	SI										

(1) Nivel / Ciclo : Para el caso EBR/EBE: (INI) Inicial (PRI) Primaria (SEC) Secundaria
Para el caso EBA: (INI) Inicial, (INT) Intermedio, (AVA) Avanzado

(2) Modalidad : (EBR) Educ. Básica Regular, (EBA) Educ. Básica Alternativa, (EBE) Educ. Básica Especial

(3) Grado/Edad : En caso de E. Inicial: registrar Edad (0,1,2,3,4,5).
En el caso de Primaria o Secundaria: registrar grados: 1,2,3,4,5,6.
En el caso de EBA: C: Inicial 1°, 2°, Intermedio 1°, 2°, 3°; Avanzado 1°, 2°, 3°, 4°

(4) Caracteriat. : Inicial:(U)Unicoctente,(P)Polioctente Completo y
Primaria EBR:(U)Unicoctente,(M)Multigrado,(PM)Polioctente Multigrado,(PC) Polioctente Completo

(5) Forma : (Esc) Escolarizado, (NoEsc) No Escolarizado
Para el caso EBA:(P) Presencial, (SP) Semi Presencial, (AD) A distancia

(6) Sección : A,B,C,... Colocar "-" si es sección única o si se trata de Nivel Inicial

(7) Gestión : (PGD)Púb. de gestión directa,(PGP)Púb. de Gestión Privada, (PR) Privada
(8) Programa : PA, Programa de Alfabetización (PA) (solo EBA) (PBJ) PEBAJA, Prog. de Educ. Bás. Alter. de Jóvenes y Adultos

(9) Turno

(10) Situación de Matrícula : (M) Mañana, (T) Tarde, (N) Noche

(11) País : (I) Ingresante, (P) Promovido, (R) Repitente, (RE) Reentrante.

(12) Lengua : Solo en el caso de EBA: (REI) Reingresante

(13) Escolaridad de la Madre : (P) Perú, (E) Ecuador, (C) Colombia, (B) Brasil, (Bo) Bolivia, (Ch) Chile, (OT) Otro

(14) Tipo de discapacidad : (SE) Sin Escolaridad, (P) Primaria, (S) Secundaria, y (SP) Superior

(15) IE de procedencia : (DI) Intelectual, (DA) Auditiva, (DV) Visual, (DM) Motora, (SC) Sordociega

(16) N° de DNI o Cod. Del Est. : Solo para el caso de estudiantes que proceden de otra Institución Educativa.

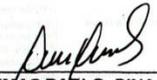
Est. : El Cód. del Est. Se anotará solo en el caso que el estudiante no posea D.N.I.

N° Orden	D.N.I. o Código del Estudiante ⁽¹⁵⁾	Apellidos y Nombres (Orden Alfabético)	Fecha de Nacimiento			Datos del Estudiante										Institución Educativa de procedencia ⁽¹⁵⁾			
			Día	Mes	Año	Sexo HM	Situación de Matrícula ⁽¹⁰⁾	País ⁽¹¹⁾	Padre vive SI / NO	Madre vive SI / NO	Lengua Materna ⁽¹²⁾	Segunda Lengua ⁽¹²⁾	Trabaja el Estudiante SI / NO	Horas semanales que labora	Escolaridad de la Madre ⁽¹³⁾	Nacimiento Registrado SI/NO	Tipo de Discapacidad ⁽¹⁴⁾	Código Modular	Número y/o Nombre
22	D.N.I. 7.6.9.1.0.6.2.9	REYES ALCEDO, Carolina Lizbeth	04	04	1998	M	P	P	SI	SI	C	NO	SP	SI					
23	D.N.I. 7.3.0.5.8.9.6	SALES ROMERO, JUDITH DEL PILAR	01	01	1998	M	P	P	SI	SI	C	NO	SP	SI					
24	D.N.I. 7.2.2.6.6.8.1.5	SANTILLAN BETETA, Estefany Cinthia	07	02	1998	M	P	P	SI	SI	C	NO	SI	SI					
25	D.N.I. 7.7.1.6.2.1.8.5	SORIA CAMARA, Katherine Agripina	02	03	1997	M	P	P	SI	SI	C	NO	SI	SI					
26	D.N.I. 7.6.3.3.4.2.5.3	TURPO VILLANUEVA, Kevin Josue	22	01	1998	H	P	P	NO	SI	C	NO	SI	SI					
27	D.N.I. 7.2.8.1.1.7.7.5	ULPIANO BARTOLO, Yuli Gina	06	12	1997	M	P	P	SI	SI	C	NO	SI	SI					
28	D.N.I. 7.6.9.2.1.4.8.5	VALDIVIA AGUIRRE, Maria Angelica	12	04	1998	M	P	P	SI	SI	C	NO	P	SI					
29	D.N.I. 7.6.9.3.3.4.1.7	ZUÑIGA MALDONADO, Jhulino Ruben	18	12	1996	H	P	P	SI	SI	C	NO	SI	SI					
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			
41																			
42																			
43																			
44																			
45																			
46																			
47																			
48																			
49																			
50																			

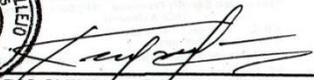
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN
 JUNCO DE SEVILLA
 ANEXO DE SEVILLA
 CONCEPCIÓN V. CRISTÓBAL
 ESPECIALISTA EN EDUCACIÓN II

24 MAY 2013

Resumen	
Hombres	11
Mujeres	18
Total	29


DIMAS PABLO, DINA
 Responsable de la matrícula
 Firma - Post Firma




ALEJO CLEMENTE, Felcísimo Raúl
 Director (a) de la Institución Educativa
 Firma - Post Firma y Sello

Aprobación de la Nómina			
R.D. Institucional	Día	Mes	Año
N° 0097	14	05	2013

Falta incluir: ISUIZA SABOYA, Cristian y TRINIDAD ALVAREZ, Franz

UNIDAD DE APRENDIZAJE

“Aplicando sistemas numéricos en el comercio ambulatorio”

1. DATOS INFORMATIVOS:

DRE	: HUÁNUCO
UGEL	: HUANUCO
INSTITUCION EDUCATIVA	: César Vallejo – Paucarbamba - Amarilis
GRADO Y SECCION	: 4to.
CICLO	: VII
AREA	: MATEMATICA
HORAS SEMANAL	: 06 horas
DIRECTOR	:
DOCENTE	:

2. SITUACION SIGNIFICATIVA

Danna es una estudiante de la institución Educativa “Cesar Vallejo” de Paucarbamba quien se dedica en sus horas libres a la venta del Comercio Ambulatorio (venta de mazamorra) en apoyo a su mamá, con la finalidad de afrontar la difícil situación económica familiar y por ser una de tantas familias desintegradas que hay en nuestra ciudad, esto repercute en su normal asistencia a la institución educativa y especialmente en su aprendizaje. En ello la maestra Rocío decide conversar con la mamá de Danna para que le proponga una alternativa de solución con la finalidad de apoyarlas y permitirle a Danna asistir con regularidad a la institución; proponiéndole preparar mayor cantidad de mazamorra y puedan vender en la feria Agraria Sabatina de Huánuco.

¿Cómo podríamos ayudar a Danna hacer un presupuesto para obtener una ganancia que le permita solventar sus gastos de una semana?

¿Si quisiera vender Picante de Cuy que porcentaje de la ganancia podrá invertir Danna para generar un ingreso mensual que le permita pagar el gasto de los servicios básicos, ayúdala a hacer el presupuesto? ¿Cómo podrías representar la inversión de Danna?

3. APRENDIZAJES ESPERADOS

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implican la construcción del significado y el uso de los números y sus operaciones, empleando diversas estrategias de solución, justificando y valorando sus procedimientos y resueltos.	<ul style="list-style-type: none"> •Matematiza situaciones que involucran cantidades y magnitudes en diversos contextos. •Representa situaciones que involucran cantidades y magnitudes en diversos contextos. •Comunica situaciones que involucran cantidades y magnitudes en diversos contextos. •Elabora estrategias haciendo uso de los números y sus operaciones para resolver problemas. •Utiliza expresiones simbólicas, técnicas y formales de los números y operaciones en la resolución de 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordena datos en esquemas de organización que expresan números reales. • Utiliza las formas gráficas y simbólicas de intervalos para representar información. • Explica las condiciones de densidad de los números reales expresados en la recta numérica. • Describe procedimientos deductivos al resolver situaciones de interés compuesto hasta con tres magnitudes en procesos de situaciones comerciales, financieras y otras. • Explica estrategias de resolución de problemas simulados y reales de varias etapas aplicando las propiedades de las operaciones aditivas multiplicativas y potencias con números reales. • Usa los símbolos de la representación de intervalos sobre la recta para resolver operaciones de unión, intersección, diferencia y complemento de números reales. • Aplica operaciones y proporciones con números reales para resolver situaciones

	<p>problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumenta el uso de los números y sus operaciones en la resolución de problemas. 	<p>financieras, comerciales y otras sobre porcentajes e interés compuesto.</p>
--	--	--

4. SECUENCIA DIDÁCTICA

INDICADORES	SITUACION DE APRENDIZAJE		TIEMPO
	ACTIVIDADES	ESCENARIO	
<ul style="list-style-type: none"> • Ordena datos en esquemas de organización que expresan números reales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se organiza con los estudiantes el presupuesto semanal - mensual de la venta de mazamorra y el picante de cuy. • Los estudiantes en equipos de trabajos recopilan información sobre los ingredientes y precios de la mazamorra y el picante de cuy a prepararse. 	<p>SESION LABORATORIO: Proyectando las metas y presupuestos.</p>	2
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza las formas gráficas y simbólicas de intervalos para representar información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes recogen información sobre los ingresos y egresos en la producción y venta de papa en su entorno familiar, además de proyectarla inductivamente. • Los estudiantes deducirán que productos proporciona mayor ingreso en su entorno familiar. 	<p>SESION LABORATORIO Mejorando nuestros ingresos económicos.</p>	4
<ul style="list-style-type: none"> • Explica las condiciones de densidad de los números reales expresados en la recta numérica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes registran datos obtenidos en papelógrafos que expresan ganancia, pérdida mediante tablas de doble entrada y en gráficos lineales para luego establecer patrones y modelos matemáticos que la expliquen. 	<p>SESION TALLER MATEMATICO Comparando nuestros ingresos y egresos económicos familiares</p>	4
<ul style="list-style-type: none"> • Describe procedimientos deductivos al resolver situaciones de interés compuesto hasta con tres magnitudes en procesos de situaciones comerciales, financieras y otras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por equipos de trabajo ordenan los datos en esquemas de organización la información requerida por cantidad de plato (15 ó 10 platos) y deducen reglas de correspondencia. • Usando una hoja milimetrada o cuadriculada, ubican en la recta real cada uno de los precios y la cantidad de los ingredientes. • A partir de la representación, los estudiantes comparan las cantidades del mayor y menor precio y masa. 	<p>SESION TALLER MATEMATICO. Utilizando el interés en el precio de los productos</p>	6
<ul style="list-style-type: none"> • Explica estrategias de resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Se estima inductivamente la ganancia para sustentar el gasto familiar del mes. 	<p>SESION LABORATORIO Buscando</p>	2

simulados y reales de varias etapas aplicando las propiedades de las operaciones aditivas multiplicativas y potencias con números reales.	<ul style="list-style-type: none"> En equipo se deduce el presupuesto de inversión para la preparación de platos. 	patrones en el gasto familiar	
<ul style="list-style-type: none"> Usa los símbolos de la representación de intervalos sobre la recta para resolver operaciones de unión, intersección, diferencia y complemento de números reales. 	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes usan representaciones de intervalos para la resolución de problemas con conjuntos. Los estudiantes resuelven actividades relacionadas al SUDOKU 	SESION LABORATORIO Mejorando nuestras habilidades para la economía familiar	2
<ul style="list-style-type: none"> Aplica operaciones y proporciones con números reales para resolver situaciones financieras, comerciales y otras sobre porcentajes e interés compuesto. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de elaboración de presupuesto familiar individual. 	SESION TALLER MATEMATICO Evaluando nuestros presupuestos de familia	4

5. EVALUACION.

a. INSTRUMENTOS.

Lista de Cotejo.

Portafolio

Prueba de desarrollo

Se evaluara a través de las situaciones de aprendizajes descritas en los Libros de MED del Cuarto Grado de Secundaria.

6. RECURSOS.

b. Fichas

c. Libros del MED.

d. Papelográficos.

e. Plumones.

f. Cuadernos de Trabajo.

7. ESTRATEGIAS

- Razonamiento deductivo (Síntesis, demostración, explicación).
- Razonamiento inductivo.
- Lluvia de ideas.
- Trabajo Individual
- Trabajo en equipo