

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN”

ESCUELA DE POSGRADO



**“APLICACIÓN DE ERCA COMO ESTRATEGIA
METODOLÓGICA PARA MEJORAR EL NIVEL DE LOGRO DE
APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE LA
I.E. MARIO VARGAS LLOSA DE POTRACANCHA, PILLCO
MARCA 2017”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN EDUCACIÓN**

MENCIÓN: GESTIÓN Y PLANEAMIENTO EDUCATIVO

MARUJA AGRIPINA RODRÍGUEZ ARTEAGA

ASESOR

DR. IDO LUGO VILLEGAS

**HUÁNUCO, PERÚ
2017**

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN: GESTIÓN Y PLANEAMIENTO EDUCATIVO**



**APLICACIÓN DE ERCA COMO ESTRATEGIA
METODOLÓGICA PARA MEJORAR EL NIVEL DE LOGRO DE
APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE LA
I.E. MARIO VARGAS LLOSA DE POTRACANCHA, PILLCO
MARCA 2017**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN
EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN Y PLANEAMIENTO
EDUCATIVO**

TESISTA

MARUJA AGRIPINA RODRÍGUEZ ARTEAGA

ASESOR

DR. IDO LUGO VILLEGAS

HUÁNUCO, PERÚ

2017

DEDICATORIA

A mis incondicionales padres Abundio y Esther, por su apoyo espiritual y material en el logro de mis objetivos trazados.

A mis pequeños hijos Gianverty y Grégory por ser la inspiración de mis anhelos y deseos de superación en mi formación personal, profesional y social.

A mi esposo Ido por ser protagonista de mi superación, quien con sus constantes recomendaciones hizo que se haga realidad mi deseo de ser una gran profesional.

A mi hermana Zuly que incondicionalmente me apoya para que mis objetivos y metas se cumplan para el orgullo de mi familia.

Maruja

AGRADECIMIENTO

- Al Dr. Ido Lugo Villegas, docente del Curso de Seminario de Investigación del PROMÁSTER de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, por su valiosa y acertada asesoría durante todo el proceso de ejecución de la investigación, en los cuatro módulos desarrollados entre mayo y agosto de 2017.
- Al personal directivo y docente de la Institución Educativa Integrada “Mario Vargas Llosa” de Potracancha, por haber brindado las facilidades y el apoyo necesario durante la ejecución de la propuesta ERCA como estrategia metodológica en los estudiantes de la muestra de estudio.
- A los estudiantes del segundo grado “A” del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada “Mario Vargas Llosa” de Potracancha, por haber sido los actores principales en la experimentación de la propuesta ERCA como estrategia metodológica para mejorar los logros de aprendizaje en el área de matemática.
- A los distinguidos catedráticos de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNHEVAL, por su apoyo en la validación de los instrumentos de recojo de información.
- Al Dr. Haiber Echevarría Rodríguez, docente de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNHEVAL, por su apoyo como revisor de estilo del informe final.

Maruja

RESUMEN

La investigación “Aplicación de ERCA como estrategia metodológica para mejorar el nivel de logro de aprendizaje de matemática en estudiantes de la I.E.I. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca”, corresponde al tipo de investigación experimental en su nivel cuasi experimental. El propósito principal de la investigación fue determinar en qué medida la aplicación de ERCA como estrategia metodológica mejora el aprendizaje de matemática en estudiantes del grupo experimental. Los procedimientos seguidos en el recojo de información empírica fueron la aplicación del pre prueba y pos prueba. En la construcción teórica de la investigación se utilizaron fuentes de información documental y bibliográfica, las cuales fueron registradas en fichas estructuradas. Se utilizaron técnicas de análisis bibliográfico y análisis documental; la encuesta permitió abstraer la información empírica; en el procesamiento de la información se utilizaron técnicas de clasificación y selección de datos, tabulación de datos y la técnica auxiliar de la estadística; en el procesamiento de datos empíricos en la fase final, se han utilizado tablas y gráficos estadísticos. El hallazgo principal de la investigación fue el aprendizaje significativo de la matemática en estudiantes del grupo experimental, en base a la aplicación de ERCA como estrategia metodológica articulada a situaciones significativas del contexto. Finalmente, las conclusiones arribadas en la investigación fueron en que la mayoría de estudiantes del 2° grado “A” del grupo experimental obtuvieron calificaciones que oscilan entre 16 a 20, ubicándose en el nivel satisfactorio en todas las dimensiones, después de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica.

SUMMARY

The research "Application of ERCA as a methodological strategy to improve the level of achievement of mathematics learning in students of the I.E.I. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca ", corresponds to the type of experimental research at its quasi-experimental level. The main purpose of the research was to determine to what extent the application of ERCA as a methodological strategy improves the learning of mathematics in students of the experimental group. The procedures followed in the collection of empirical information were the application of pre-test and post-test. In the theoretical construction of the research, sources of documentary and bibliographic information were used, which were recorded in structured files. Bibliographic analysis and documentary analysis techniques were used; the survey allowed to abstract the empirical information; in the processing of information, data classification and selection techniques, tabulation of data and the auxiliary technique of statistics were used; in the processing of empirical data in the final phase, tables and statistical graphs have been used. The main finding of the research was the significant learning of mathematics in students of the experimental group, based on the application of ERCA as a methodological strategy articulated to significant context situations. Finally, the conclusions reached in the research were that the majority of students in the 2nd grade "A" of the experimental group obtained grades ranging from 16 to 20, placing themselves at the satisfactory level in all dimensions, after the application of ACKD as a methodological strategy.

Maruja

INTRODUCCIÓN

La investigación “Aplicación de ERCA como estrategia metodológica para mejorar el nivel de logro de aprendizaje de Matemática en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca 2017”, ha sido ejecutado durante el desarrollo de módulos de Seminario de Investigación de PROMÁSTER, en base al Reglamento de Elaboración de Tesis de la Escuela de Posgrado de la UNHEVAL, bajo la asesoría del Dr. Ido Lugo Villegas, responsable de los cursos de Seminario de Investigación.

Para la ejecución de la investigación, se hizo un diagnóstico previo sobre la problemática del aprendizaje en la I.E. lo cual ha permitido priorizar el aspecto académico como problema de investigación y la propuesta estratégica sobre ello; para la construcción de las bases teóricas se han utilizado fuentes de información referida a ERCA y a logro de aprendizaje de la matemática. Para el trabajo de campo se han utilizado el pre prueba y pos prueba que fueron aplicados a los estudiantes de la muestra. Los datos empíricos fueron la parte medular en el procesamiento estadístico. Esta investigación contiene cinco capítulos:

Capítulo I. Trata sobre el problema de investigación, descripción del problema, delimitación del problema, formulación del problema, objetivos, hipótesis, variables, justificación e importancia, viabilidad y limitaciones.

Capítulo II. Está referido al marco teórico, donde se aborda los antecedentes, bases teóricas, bases epistémicas y definiciones conceptuales.

Capítulo III. Trata sobre el marco metodológico, a la vez sobre los métodos, tipo de investigación, diseño y esquema de investigación, población y muestra, instrumentos de recojo de información y técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos.

Capítulo IV. Trata sobre los resultados de la investigación, análisis e interpretación de los resultados del pre prueba y pos prueba, análisis comparativo de los estadígrafos y la prueba de hipótesis.

Capítulo V. Trata sobre la discusión de los resultados, donde se hace la contrastación de los resultados con las bases teóricas; contrastación de la hipótesis con los resultados de la investigación y, el aporte científico de la investigación.

El propósito principal de la investigación fue mejorar el nivel de logro de aprendizaje de la matemática en estudiantes del grupo experimental, mediante la aplicación de ERCA.

Las conclusiones arribadas evidencian un nivel de logro de aprendizaje significativo de la matemática en estudiantes del grupo experimental, después de la aplicación de ERCA. Los resultados arribados no son concluyentes, sino referentes para que las futuras investigaciones sean enfocadas de manera transdisciplinar, orientada al logro de competencias integradas e integrales de aprendizaje complejo en los estudiantes.

Finalmente, expreso mi profundo reconocimiento y gratitud a los actores sociales que contribuyeron directa o indirectamente en la materialización de la presente investigación.

Maruja

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	vii
SUMMARY	viii
INTRODUCCIÓN	ix
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xi

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema	16
1.2. Delimitación del problema	20
1.3. Formulación del problema	20
1.3.1. Problema general	20
1.3.2. Problemas específicos	21
1.4. Objetivo general y objetivos específicos	21
1.4.1. Objetivo general	21
1.4.2. Objetivos específicos	21
1.5. Hipótesis y/o sistema de hipótesis	21
1.5.1. Hipótesis general	21
1.5.2. Hipótesis específicas	22
1.6. Variables	22
1.6.1. Variable independiente	22
1.6.2. Variable dependiente	22
1.6.3. Operacionalización de variables	23
1.7. Justificación e importancia	25
1.7.1. Justificación	25
1.7.2. Importancia	25
1.8. Viabilidad	26
1.9. Limitaciones	26

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes	28
2.2.	Bases teóricas	36
2.2.1.	ERCA como estrategia metodológica	36
2.2.1.1.	Sustento teórico y metodológico	36
2.2.1.1.1.	Antecedentes de su aplicación	37
2.2.1.1.2.	Aprendizaje desde la perspectiva de los teóricos	39
2.2.1.1.3.	Enfoque participativo	51
2.2.1.1.4.	Estilos de aprendizaje	52
2.2.1.1.5.	Metodología participativa	56
2.2.1.1.6.	Metodología activa	58
2.2.1.1.7.	Aprendizaje participativo	59
2.2.1.1.8.	Principio participativo	60
2.2.1.1.9.	Aprendizaje experiencial	61
2.2.1.2.	Sesiones de aprendizaje según ciclos	63
2.2.1.2.1.	Experiencia	63
2.2.1.2.2.	Reflexión	65
2.2.1.2.3.	Conceptualización	66
2.2.1.2.4.	Aplicación	67
2.2.1.3.	Estrategias de enseñanza – aprendizaje	68
2.2.1.3.1.	Situaciones estructuradas	68
2.2.1.3.2.	Situaciones problemáticas	69
2.2.1.3.3.	Juego de roles	69
2.2.1.3.4.	Estudio de casos	70
2.2.1.4.	Técnicas de enseñanza – aprendizaje	70
2.2.1.4.1.	Técnicas de presentación	70
2.2.1.4.2.	Técnicas de animación	71
2.2.2.	Logro de aprendizaje en Matemática	72
2.2.2.1.	Aprendizaje desde la perspectiva de las Rutas de Aprendizaje	72
2.2.2.1.1.	Por qué aprender matemática	72
2.2.2.1.2.	Cómo aprender matemática	73

2.2.2.1.3.	Para que aprender matemática	74
2.2.2.2.	Aprendizaje desde la perspectiva del Nuevo Currículo Nacional	75
2.2.2.3.	Aprendizaje de la matemática según los mapas de progreso	75
2.2.2.4.	Aprendizaje de la matemática con enfoque centrado en la resolución de problemas.	76
2.2.2.5.	Logro de competencias matemáticas	78
2.2.2.6.	Desarrollo de capacidades matemáticas	82
2.2.2.7.	Desempeños para el aprendizaje	83
2.3.	Definiciones conceptuales	84
2.4.	Bases epistémicas	86

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

3.1.	Métodos	87
3.2.	Tipo de investigación	90
3.3.	Diseño y esquema de investigación	90
3.4.	Población y muestra	91
3.4.1.	Población	91
3.4.2.	Muestra	92
3.5.	Definición operativa de instrumentos de recolección de datos	92
3.6.	Técnicas de recolección, procesamiento y presentación de datos	94
3.6.1.	Técnicas de recolección de datos	94
3.6.2.	Técnicas de procesamiento de datos	95
3.6.3.	Técnicas de presentación de datos	96

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1.	Análisis e interpretación de resultados	97
4.1.1.	Análisis e interpretación de resultados del nivel de logro de competencias del área de matemática de la pre prueba	97
4.1.2.	Análisis e interpretación de resultados del nivel de logro de competencias del área de matemática de la pos prueba	104

4.2.	Análisis comparativo de los estadígrafos	112
4.3.	Prueba de hipótesis	114

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1.	Contrastación de los resultados con las bases teóricas	117
5.2.	Contrastación de la hipótesis con las investigaciones	119
5.3.	Aporte científico de la investigación	

CONCLUSIONES	122
---------------------	-----

SUGERENCIAS	125
--------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA	126
---------------------	-----

Referencias bibliográficas	126
----------------------------	-----

Referencias webgráficas	127
-------------------------	-----

ANEXOS	132
---------------	-----

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA	133
ANEXO 2 CUESTIONARIO PRE PRUEBA	135
ANEXO 3 CUESTIONARIO POS PRUEBA	140
ANEXO 4 FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS	148
ANEXO 5 RESUMEN DE FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS	158
ANEXO 6 UNIDAD DE APRENDIZAJE	159
ANEXO 7 SESIONES DE APRENDIZAJE	163
ANEXO 8 RESOLUCIÓN DE DESIGNACIÓN DE JURADOS REVISORES DE PROYECTO DE TESIS DE MAESTRÍA	173
ANEXO 9 INFORMES DE LOS JURADOS REVISORES DE PROYECTO DE TESIS DE MAESTRÍA	174
ANEXO 10 RESOLUCIÓN DE FIJACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE MAESTRÍA	177
ANEXO 11 NÓMINA DE MATRÍCULA DE ESTUDIANTES	178

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

La enseñanza y aprendizaje de la matemática ha sido una de las preocupaciones principales de las instituciones tutelares de los países del mundo, por considerarse como una ciencia que contribuye en el desarrollo y progreso de la sociedad; prueba de ello los países altamente desarrollados y desarrollados han priorizado esta materia, conjuntamente con la física, la química, la estadística, la biología, la biotecnología, la cibernética y la robótica como ciencias transversales, interdisciplinarias y transdisciplinarias enfocadas a la generación de tecnologías de punta desde los espacios educativos; como resultado de ello han obtenido transformaciones tecnológicas e innovaciones significativas en el campo educativo, económico social y político. Para el fortalecimiento y la sostenibilidad

de las ciencias formales, especialmente de la matemática a nivel del contexto mundial se han realizado eventos académicos con la participación de la mayoría de los representantes de los países, tales como: VIII Congreso Internacional de Matemática Aplicada y Estadística, realizada en Lima entre el 3 y 7 de julio 2017 con la participación de 11 universidades del mundo, cuyo objetivo fue **“es divulgar la investigación en Matemática Aplicada, áreas como Análisis matemático, Estadística aplicada, Análisis numérico y Modelamiento computacional”** (UNMSM, 2017, p. 2); VII Simposio de Matemática y Educación Matemática y al VI Congreso Internacional de Matemática asistida por Computador (MEM, 2017), realizado en la Universidad Antonio Nariño- Bogotá –Colombia del 10 al 12 de febrero de 2017, con la participación de diversas universidades del mundo, cuyo objetivo fue abordar temáticas referidas a la utilidad de la matemática en la sociedad (Universidad Antonio Nariño, 2017, p. 1); Congreso Internacional de Educación Matemática ICME 2016, realizado en la ciudad de Hamburgo, con la participación de diversos países del mundo, donde **“se discutieron temas como la popularización de las matemáticas, enseñanza y aprendizaje de álgebra temprana o el rol de la historia de las matemáticas en la educación matemática. De igual importancia que los TSG, estaban también los grupos de discusión y los talleres, además de las antes mencionadas conferencias plenarias”** (ICME, 2016, p. 2). Estos certámenes académicos han contribuido en la priorización de las políticas de estado de los países del mundo orientadas a la mejora de los aprendizajes en los estudiantes en todos los niveles y modalidades educativas.

El Ministerio de Educación del Perú, desde la última década del siglo pasado viene promoviendo acciones inherentes a la mejora de la calidad de los aprendizajes en los estudiantes, tomando énfasis las áreas de Matemática y Comunicación

principalmente. Para darle la sostenibilidad y la mejora continua de la calidad de la educación, se han establecido 6 objetivos estratégicos y políticas de Estado (Consejo Nacional De Educación, 2006, p. 11), en base a los lineamientos de política educativa internacional establecida por la UNESCO y los objetivos del milenio referida al objetivo 2 **“lograr la enseñanza primaria universal”** (Naciones Unidas, 2015, p. 4). Este objetivo no solamente está orientado a la mejora de los aprendizajes en educación primaria, sino se generaliza a la educación secundaria, básicamente a las áreas de comunicación y matemática, por ser áreas principales de formación científica de los estudiantes.

La mayoría de los programas de capacitación, actualización e implementación que viene ejecutando el Ministerio de Educación, están orientadas al fortalecimiento de las competencias y desempeños pedagógicos de los docentes, conducente a la mejora de los aprendizajes de los estudiantes concordante con los estándares internacionales de aprendizaje (mapas de progreso) y las exigencias de las evaluaciones PISA, donde el Perú viene ocupando el último lugar en Comprensión Lectora y Matemática (OCDE, 2016, p. 9), en comparación con el resto de países participantes del mundo. Por otro lado, los resultados del logro de aprendizaje en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2016 del segundo grado de educación secundaria, no son tan alentadores en Matemática, como se desprende del portal del Minedu (2017, p. 2), donde en el nivel satisfactorio se encuentra 14,3%, en proceso 27,5%, en inicio 37,5%, en previo al inicio 20,5%. El factor principal de estos resultados negativos, radica principalmente en el docente, por ser el protagonista directo en generar las condiciones favorables en el aprendizaje de los estudiantes; a estos factores se suman la realidad social, cultural, económica y el contexto donde se desenvuelve la familia, la escuela y el estudiante. Para

superar este problema, el Minedu viene desarrollando sendas actualizaciones e implementaciones del personal docentes y directivos, sobre todo en el campo de las estrategias metodológicas, donde las instituciones educativas se han organizado por redes educativas, en la cual los docentes por niveles y áreas curriculares analizan, reflexionan, intercambian experiencias y plantean prospectivas de mejora pedagógica continua en aula, concordante con el Marco del Buen Desempeño Directivo, Marco del Buen Desempeño Docente, las rutas del aprendizaje y el Nuevo Currículo Nacional, incidiendo en el cumplimiento de los compromisos y desempeños pedagógicos en aula, conducentes a la mejora de los aprendizajes de los estudiantes.

Para la mejora de los procesos de aprendizaje de los estudiantes de Educación Básica Regular de Nivel Secundaria, es necesario la implementación de una diversidad de estrategias metodológicas activas e interactivas, tales como el método del ABP (Método de aprendizaje basado en problemas), el método de proyectos, el método de proyectos de aprendizaje, el método de investigación acción, el método de trabajos colaborativos y, como propuesta de la presente investigación será la aplicación del Método ERCA durante la puesta en experimento en el trabajo pedagógico en aula con el propósito de generar condiciones favorables en los alumnos para su participación activa en la construcción de sus conocimientos, desarrollo de capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y el logro de sus competencias en el área de Matemática, las mismas que se evidenciarán en sus logros de aprendizaje a nivel institucional y en las evaluaciones censales estudiantiles.

1.2. Delimitación del problema

La realidad educativa respecto a los niveles de aprendizaje del área de Matemática de EBR, es similar al contexto nacional. Para mejorar los bajos niveles en logros de aprendizaje en el área de Matemática, la DRE y la UGEL Huánuco viene impulsando un conjunto de acciones inherentes a la mejora del desempeño docente en aula con el propósito de superar los bajos niveles de logro de aprendizaje de los estudiantes, como se pueden evidenciar en los resultados de la ECE realizado en el 2016 aplicado a estudiantes de segundo grado de educación secundaria en Matemática, comprensión lectora e Historia, Geografía y Economía, donde en el área de Matemática, los resultados son: en el nivel satisfactorio 5,8 %; en proceso 10,4%; en inicio 35,4% y en previo al inicio 48,4%.(Minedu, 2017, p. 2). Para revertir y superar este problema los directivos y los docentes de las instituciones educativas vienen asumiendo acuerdos y compromisos concordantes con el Marco del Buen Desempeño del Directivo, Marco del Buen Desempeño Docente y el Plan Anual de Trabajo; prueba de ello son el funcionamiento de las GIAS, Redes Educativas, Días de logro, reuniones colegiadas, reflexiones pedagógicas, reforzamientos académicos, atención a los padres de familia, exámenes simulados tipo ECE.

Esta investigación se realizó en la Institución Educativa “Mario Vargas Llosa” de Potracancha- Pillco Marca.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿En qué medida la aplicación de ERCA como estrategia metodológica mejora el nivel de logro de aprendizaje de matemática en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca?

1.3.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuál es el nivel de logro de aprendizaje de Matemática, antes de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca?
- b. ¿Cuál es el nivel de logro de aprendizaje de Matemática, después de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca?

1.4. Objetivo general y objetivos específicos

1.4.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la aplicación de ERCA como estrategia metodológica mejora el nivel de logro de aprendizaje de matemática en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Determinar el nivel de logro de aprendizaje de Matemática, antes de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca.
- b. Determinar el nivel de logro de aprendizaje de Matemática, después de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca.

1.5. Hipótesis y/o sistema de hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

La adecuada aplicación de ERCA como estrategia metodológica mejora significativamente el nivel de logro de aprendizaje de matemática en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancho, Pillco Marca.

1.5.2. Hipótesis específicas

- a. El nivel de logro de aprendizaje de Matemática antes de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancho, Pillco Marca, se encuentra en previo al inicio.

- b. El nivel de logro de aprendizaje de Matemática después de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancho, Pillco Marca, es satisfactorio.

1.6. Variables

1.6.1. Variable independiente

ERCA como estrategia metodológica

1.6.2. Variable dependiente

Logro de aprendizaje en Matemática

1.6.3. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES	ESCALA DE PUNTUACIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
V. INDEPENDIENTE ERCA como estrategia metodológica	Definido como ciclo de aprendizaje experiencial, se fundamenta en los estilos de aprendizaje de cada persona.	Se establecen en cuatro momentos durante el desarrollo de la sesión de aprendizaje	Sustento teórico y metodológico	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje desde la perspectiva de los psicopedagogos Enfoque participativo Metodología participativa Estilos de aprendizaje Aprendizaje experiencial 				Ficha de análisis documental
			Sesiones de aprendizaje según ciclos	<ul style="list-style-type: none"> Experiencia Reflexión Conceptualización Aplicación 				Ficha de análisis bibliográfico
			Estrategias de enseñanza aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Situaciones estructuradas Situaciones problemáticas Juego de roles Estudio de casos 				Plan de sesión N° 1-12
			Técnicas de enseñanza aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Técnicas de presentación Técnicas de animación 				
V. DEPENDIENTE Logros de aprendizaje de matemática			Resuelve problemas de cantidad	Reconoce relaciones no explícitas en problemas multiplicativos de proporcionalidad y lo expresa en un modelo basado en proporcionalidad directa.	1, 2, 3, 4, 5	a. Previo al inicio b. Inicio c. Proceso d. Satisfactorio	Ordinal	Ficha de análisis documental
				Expresa que siempre es posible encontrar un número decimal o fracción entre otros dos.				Ficha de análisis bibliográfico
				Expresa la equivalencia de números racionales (fracciones, decimales, potencia de base 10 y porcentaje) con soporte concreto, gráfico y otros.				Questionario:
				Describe que una cantidad es directamente proporcional a la otra.				<ul style="list-style-type: none"> Pre prueba Pos prueba
				Emplea procedimientos para resolver problemas relacionados con fracciones mixtas, heterogéneas y decimales.				
				Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Usa modelos de variación referidos a la función lineal, al plantear y resolver problemas.	6, 7, 8, 9, 10	a. Previo al inicio b. Inicio c. Proceso d. Satisfactorio	Ordinal
	Emplea operaciones con polinomios y transformaciones de equivalencia al resolver problemas de ecuaciones lineales.							

			<p>Realiza transformaciones de equivalencia para obtener la solución en problemas de inecuaciones lineales.</p> <p>Emplea estrategias heurísticas al resolver problemas de inecuaciones lineales.</p> <p>Plantea conjeturas a partir de reconocer pares ordenados que sean solución de ecuaciones lineales de dos incógnitas.</p>				<p>Ficha de análisis bibliográfico</p> <p>Questionario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pre prueba • Pos prueba
		Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	<p>Usa modelos referidos a cubos, prismas y cilindros al plantear y resolver problemas de proyección o de construcción de cuerpos.</p> <p>Plantea relaciones geométricas en situaciones artísticas y las expresa en un modelo que combina transformaciones geométricas.</p> <p>Describe prismas y pirámides indicando la posición desde la cual se ha efectuado la observación.</p> <p>Calcula el perímetro y el área de figuras poligonales regulares y compuestas, triángulos, círculos, componiendo y descomponiendo en otras figuras cuyas medidas son conocidas, con recursos gráficos y otros.</p> <p>Emplea las propiedades de los lados y ángulos de polígonos al resolver problemas.</p>	11, 12, 13, 14, 15	<p>a. Previo al inicio</p> <p>b. Inicio</p> <p>c. Proceso</p> <p>d. Satisfactorio</p>	Ordinal	<p>Ficha de análisis documental</p> <p>Ficha de análisis bibliográfico</p> <p>Ficha de análisis documental</p> <p>Ficha de análisis bibliográfico</p> <p>Questionario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pre prueba • Pos prueba
		Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	<p>Organiza datos en variables cualitativas (ordinal y nominal) y cuantitativas provenientes de variadas fuentes de información y los expresa en un modelo basado en gráficos estadísticos.</p> <p>Expresa información presentada en tablas y gráficos estadísticos para datos no agrupados y agrupados</p> <p>Selecciona la medida de tendencia central apropiada para representar un conjunto de datos al resolver problemas.</p> <p>Propone conjeturas sobre la probabilidad a partir de la frecuencia de un suceso en una situación aleatoria.</p> <p>Argumenta procedimientos para hallar la media, moda y mediana de datos no agrupados, la medida más representativa de un conjunto de datos y su importancia en la toma de decisiones.</p>	16, 17, 18, 19, 20	<p>a. Previo al inicio</p> <p>b. Inicio</p> <p>c. Proceso</p> <p>d. Satisfactorio</p>	ordinal	<p>Ficha de análisis documental</p> <p>Ficha de análisis bibliográfico</p> <p>Questionario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pre prueba • Pos prueba

1.7. Justificación e importancia

1.7.1. Justificación

Para la priorización de esta investigación se ha realizado el diagnóstico sobre el nivel de logro de aprendizaje de los estudiantes en base a las actas de evaluación de años anteriores, resultados del examen ECE 2016, resultados de las evaluaciones ECE regional 2016, donde se evidenciaron que la mayoría de los estudiantes del 1° al 5° grado de educación secundaria poseen niveles de logro de aprendizaje que se ubican en inicio y previo al inicio. Estos antecedentes han sido los factores determinantes para enfocar la investigación, donde se aplicó la propuesta del Método ERCA como estrategia metodológica a fin de superar la problemática referida al logro de aprendizaje; además esta investigación se justifica debido a las exigencias del Marco Normativo Nacional, Regional e Institucional, como también al Plan Anual de Trabajo, donde la Institución Educativa ha priorizado el aspecto pedagógico para el involucramiento de los propios estudiantes en su proceso de aprendizaje, así como la participación de los padres de familia y en especial de la docente (autora de la presente investigación) con el propósito de triangular el reforzamiento del desarrollo de las capacidades, conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en el área de Matemática.

1.7.2. Importancia

Esta investigación cobra vital importancia en el campo pedagógico, didáctico y metodológico, porque está orientado al desarrollo de un conjunto de estrategias específicas en torno a la aplicación del Método ERCA como

estrategia metodológica, con el propósito de desarrollar un conjunto de actividades interactivas entre docente y estudiante según los procesos pedagógicos y didácticos, a través de las sesiones de aprendizaje interactiva, donde los estudiantes sean los protagonistas principales en el desarrollo de sus conocimientos, capacidades, habilidades, destrezas y actitudes conducentes a la mejora gradual de sus aprendizajes para su desenvolvimiento en la cotidianidad familiar, social y comunal.

1.8. Viabilidad

Esta investigación es viable y factible porque existe la predisposición y la sustentabilidad económica de la investigadora; accesibilidad y facilidad en la aplicación de la propuesta y recojo de información de los estudiantes por ser docente nombrada de dicha institución; apoyo de parte del personal directivo; existencia de fuentes de información para la sustentabilidad teórica de la investigación; y, finalmente se contó con la asesoría especializada de un metodólogo de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

1.9. Limitaciones

- a. Poca disponibilidad de tiempo de la investigadora debido a la recargada labor profesional que desempeña en el Sector Educación y otras actividades inherentes de carácter familiar; sin embargo, se buscó mecanismos estratégicos para superar esta dificultad con el propósito de concretar la investigación en el período establecido.

- b. Escaso manejo de enfoques y estrategias en el proceso de construcción teórica y metodológica de la investigación; sin embargo, se subsanó esta dificultad mediante la asesoría de un profesional especialista y de un metodólogo de la UNHEVAL.

- c. Escasas investigaciones a nivel de tesis referida al método ERCA como estrategia metodológica, dificultó la contrastación de los resultados en el rubro de la discusión de la investigación; sin embargo, se accedió a las fuentes de información en las tesistecas de otras universidades a nivel de posgrado de la región, el país y universidades extranjeras a través del entorno virtual.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

A nivel internacional

- a. La tesis titulada “Incidencia de la aplicación de la Técnica ERCA en el rendimiento escolar de los niños del tercer año de Educación Básica de la Escuela “28 de Septiembre” de la Ciudad de Ibarra” (2013), perteneciente a Collahuaso, Z. Tesis presentada y sustentada en la Universidad Tecnológica Equinoccial Sistema de Educación a Distancia Carrera Ciencia de la Educación, para optar el título de Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención Primaria. En dicha tesis arriba a las siguientes conclusiones:
 - El proceso de ínter aprendizaje es una fase en donde el niño demuestra sus conocimientos adquiridos a través de un proceso continuo, sistemático, reflexivo en el cual la experiencia del niño es la base para iniciar

conocimientos nuevos, extraer sus saberes por medio del dialogo y la comunicación será fundamental para que llegemos a obtener un aprendizaje significativo.

- Los padres de familia califican a la metodología empleada por los maestros como excelente, debido a la variedad de actividades que realizan durante el proceso de enseñanza aprendizaje, además respetan la opinión de los niños, les respetan y les tratan con mucho cariño, aseveraciones que son confirmadas los niños, teniendo gusto por ir a la escuela.
- El proceso de aprendizaje se puede interrumpir debido a factores familiares como la desorganización familiar, por lo cual el docente debe dar al niño comprensión, haciendo su clase amena que permita al niño olvidarse de estos problemas y hacer de la escuela su verdadero hogar.
- La metodología utilizada por el docente debe ser activa sin descartar la tradicional con el fin de lograr en el estudiante un rendimiento óptimo que le sirva para aplicar en su vida cotidiana.
- El docente dice conocer de la técnica ERCA pero no aplica en forma correcta siguiendo los pasos establecidos, además la experiencia no solo consiste en relatar lo que el niño sabe se puede utilizar otros elementos como gráficos, collage, dinámicas, cuentos, fabulas entre otros recursos que sirva como actividad generadora para inicial un aprendizaje. (<https://www.google.com.pe/search?q=tesis+sobre+metodo+erca&oq=tesis+sobre+metodo+erca&aqs=chrome..69i57.13159j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>)

b. La tesis titulada “Metodología participativa y su incidencia en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras”, estudio realizado en el grado de segundo básico, sección “A”, del Instituto Nacional Nocturno de Educación Básica, del Municipio de Totonicapán, Guatemala (2014), perteneciente a Hernández, F. Tesis de grado presentado al Consejo de la Facultad de Humanidades de la Universidad Rafael Landívar, previo a conferírsele el grado académico de Licenciado en la Enseñanza de Matemática y Física. En dicha tesis arriba a las siguientes conclusiones:

- Se estableció que la aplicación de la metodología participativa contribuye al aprendizaje del Teorema de Pitágoras, ya que su propósito es buscar la participación del estudiante en su formación y aprender de manera dinámica, creativa, activa, multidireccional y democrática que no inhibe el potencial crítico del educando, sino por el contrario, procura la formación integral de los mismos para que el aprendizaje sea efectivo.
- Se evidenció que el resultado obtenido al emplear la metodología Participativa en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras favorece el proceso de formación del estudiante puesto que las valoraciones alcanzadas en su mayoría son calificaciones altas. Esto demuestra los avances significativos al utilizar dicha metodología.
- Las listas de cotejo permitieron evidenciar las ventajas y desventajas en la utilización de la Metodología Participativa para el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, ya que al principio al estudiante se le complicaba adaptarse a un ambiente activo y participativo; sin embargo, después fue acomodándose durante el proceso, de esta manera presentó resultados satisfactorios.

(<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2014/05/86/Hernandez-Fernando.pdf>)

c. La Tesis Titulada “Estrategias metodológicas activas para la enseñanza y aprendizaje de la lectoescritura en niños/as con capacidades especiales distintas en la Escuela Manuela Cañizares de Cotacachi” (2010), perteneciente Andrade, P. Tesis de grado presentado a la Universidad Técnica Equinoccial, Vicerrectorado General Académico, Maestría en Educación y Desarrollo Social de Ecuador, para la obtención del Título de Magister en Educación y Desarrollo Social. En dicha tesis arriba a las Sigüientes Conclusiones:

- La Escuela Manuela Cañizares es una de las pocas instituciones educativas que recibe niños con capacidades educativas distintas como parte de su sistema regular de estudios y acogiéndose a las determinaciones de la Constitución del Estado Ecuatoriano, a la ley de educación en relación a educación especial, al código de convivencia y a otros aspectos legales de determinan la inclusión de los niños con capacidades educativas distintas en la educación regular.
- La inclusión de los niños con capacidades educativas distintas a la educación regular es una acertada disposición legal, que permite que los niños se puedan adaptar al trabajo regular de los demás niños; es también necesario determinar que no solo es provechoso para los niños con capacidades educativas distintas, sino también los demás niños aprenden a convivir con las diferencias individuales de los demás niños, aprenden a respetar estas individualidades y fundamentalmente aprenden a ser seres

humanos con sentimientos, capacidades para comprender la realidad de las demás personas.

- De acuerdo a los resultados de la investigación de campo se determina que existen dificultades en el trabajo con niños con capacidades educativas distintas en el aula, y se establece la necesidad de que el personal debe estar preparado para ello, caso contrario podría ser preocupante para el maestro el trabajo con estos niños en el grupo regular, porque el maestro se va a ver incompetente para trabajar con los dos grupos a la vez.
- De acuerdo a la investigación el problema más grande de estos niños con relación al aprendizaje es el lenguaje, los niños tienen dificultades para leer y escribir, reconocer las grafías del lenguaje de ahí que los problemas de lectoescritura es una dificultad que debe ser analizada para buscar los mecanismos de solución.
- De acuerdo a la observación realizada a los niños vemos que su promedio de rendimiento es regular aspectos que es preocupante porque este rendimiento influye en la autoestima de los niños y en el desarrollo de sus capacidades.
- El desarrollo de la lectoescritura en los niños con capacidades educativas distintas no sólo es responsabilidad de los maestros y de la institución, sino de los padres de familia, por lo que necesario que ellos también se inmiscuyan en el proceso educativo de sus hijos.

- La realización de estrategias activas para el desarrollo de la lectoescritura en niños con capacidades educativas distintas debe ser realizada de forma técnica, basado en base teórico científicas que garanticen el aprendizaje del lenguaje en los niños y la coordinación del trabajo con los demás niños regulares del grado.
(http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/12126/1/43437_1.pdf)

d. La tesis titulada “La Metodología activa en el proceso de enseñanza –aprendizaje y la fundamentación de los estilos de aprendizaje en las alumnas de magisterio de educación infantil” (2013), perteneciente a León, G. Tesis presentada y sustentada en la Universidad de San Carlos de Guatemala Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media. Previo a conferírsele el grado académico de Maestra en Artes en la Carrera de Maestría Regional de Formación de Formadores de Docentes de Educación Primaria. En dicha tesis arriba a las siguientes conclusiones:

- Según el estudio realizado se pudo constatar que para aplicar métodos, estrategias y técnicas didácticas activas es necesario ser constante, tener un conocimiento sólido de cómo aplicarlas, y no solo plasmar en un papel lo que se pretende realizar, para luego llegar a la clase y regresar a la forma tradicional de enseñar.
- Este estudio permitió identificar la falta de aplicación de metodología activa en las estudiantes de la carrera de magisterio de educación infantil por lo tanto se hace necesario la orientación a los docentes en la aplicación de

técnicas que ayuden a la estudiante a elaborar su propio aprendizaje y que permitan interactuar con los docentes.

- Se pudo constatar que la manera del proceso de enseñanza aprendizaje se lleva a cabo una forma tradicional (pizarrón - marcador), se siguen utilizando por parte de los maestros y esto afecta considerablemente la comprensión de las asignaturas por parte de las estudiantes.
(http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/29/29_0114.pdf)

e. Tesis titulada “Estilos de enseñanza, estilos de aprendizaje y desempeño académico” (s.a.), perteneciente a Malacaria, M. Tesis presentada y sustentada en la Universidad FASTA, Facultad de Humanidades, de Mar de La Plata, para optar el grado de Licenciada en Psicopedagogía. En dicha tesis arriba a las siguientes conclusiones:

- En esta investigación hemos analizado la relación existente entre el Estilo de Aprendizaje de los alumnos que no alcanzan los objetivos de la materia y el Estilo de Enseñanza del docente que la dicta, con el objetivo de conocer si este último influye en el aprendizaje del alumno.
- En función de los resultados obtenidos, de los distintos análisis realizados, podemos observar que, del total de la muestra, compuesta por nueve cursos del nivel Polimodal (278 alumnos) y 9 docentes, el Estilo de Aprendizaje predominante general fue el Activo con el 35,61%, el Estilo de Aprendizaje menos predominante general fue el Teórico con el 11,15%. Cinco de los Nueve docentes poseen un Estilo de Enseñanza Reflexivo y notamos que

ningún docente tiene un Estilo Teórico de Enseñanza. Los docentes no utilizarían ningún instrumento diagnóstico con la finalidad de conocer las características particulares de sus alumnos. En el aula predominan las actividades de tipo expositivas.

- El total de alumnos que no alcanzan los objetivos es de 52 en el caso de la institución A y de 11 en el caso de la Institución B. 30 de éstos tienen un Estilo de Aprendizaje Activo, 13 Reflexivos, 5 Teóricos, 9 Pragmáticos, 3 Activo Pragmático, 1 Activo Reflexivo, 1 Activo Reflexivo Pragmático y uno Activo Reflexivo Teórico Pragmático.
- El total de alumnos que alcanza los objetivos es de 196, de éstos 90 poseen un estilo Activo puros y combinados.
- Los estilos de aprendizaje de los alumnos que no alcanzan los objetivos y la comparación pertinente con los estilos de enseñar de sus docentes nos permitiría llegar a una de las conclusiones más importantes de esta investigación, y es que: el estilo de enseñar del docente no influiría significativamente en el desempeño académico del Alumno. La hipótesis planteada se refutaría totalmente.
- Debemos tener cuenta, tal como lo especificamos anteriormente, que se trata de una investigación cualitativa donde se tomaron dos casos aislados, y debido a este universo acotado las conclusiones son relativas, sólo válidas para estos dos casos.
(http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1490/2009_P_007.pdf?sequence=1)

A Nivel Nacional

a. La tesis titulada “Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de 4to y 5to de secundaria de una Institución Educativa del Callao” (2010), perteneciente a Quinallata, A. Tesis presentada y sustentada en la Escuela de Post Grado de la Universidad San Ignacio de Loyola, para optar el grado académico de Maestro en Educación, en la mención de Psicopedagogía.

En dicha tesis arriba a las siguientes conclusiones:

- Existe una relación significativa entre el estilo reflexivo y el rendimiento académico de los estudiantes del 4to y 5to de Educación Secundaria de la institución Educativa.
- Existe una relación significativa entre el Estilo Teórico y el rendimiento académico de los estudiantes del 4to y 5to de Educación Secundaria de la institución Educativa.
- El estilo de aprendizaje Reflexivo tuvo la media aritmética más alta seguido el Teórico, el Pragmático y finalmente el Activo.
- El 56% de los estudiantes presenta un rendimiento académico correspondiente al nivel medio seguidamente y el 6.7% presenta un rendimiento académico bajo.

(http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1263/1/2010_Quinallata_Estilos%20de%20aprendizaje)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. ERCA como estrategia metodológica

2.2.1.1. Sustento teórico y metodológico en ERCA

2.2.1.1.1. Antecedentes de su aplicación

Angulo, F. (1990) en su publicación *Ciclo de Aprendizaje*. Grupo de Investigación: Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas-GECM Facultad de Educación, considera que el ciclo de aprendizaje: *“Es una estructura organizativa de las actividades de enseñanza que plantea el profesor, de acuerdo con la forma en que cree que puede ocurrir el aprendizaje de sus estudiantes.*

Desde un enfoque de construcción del conocimiento, el aprendizaje tiene lugar por fases o etapas no necesariamente consecutivas”.

¿Qué son las actividades de enseñanza?

Sanmartí (1995, p. 165) define como *“un conjunto de acciones que se llevan a cabo en el marco escolar, con la finalidad de promover el aprendizaje del alumnado”.*

Historia del “Ciclo de Aprendizaje” según autores

- Físico norteamericano Robert Karplus.
- Proyecto Science Curriculum Improvement Study (SCIS) Universidad de California- Berkeley.
- El concepto apareció por primera vez en 1970, la guía del profesor de SCIS, asociado a: Exploración Preliminar, Invención y Descubrimiento.
- Lawson, (1994), Settlage (2000).

Dificultad en su comprensión:

- 1976: los resultados muestran que los profesores no entienden el significado de estos términos.

- Consecuencia: Karplus los cambió por otros.

Fases del ciclo de aprendizaje de Karplus

- Exploración
- Introducción de Conocimientos
- Aplicación

Otros Ciclos de Aprendizaje

- Generalmente son implícitos
- Cada profesor organiza las actividades de enseñanza de acuerdo-conscientemente o no-, con su modelo de enseñanza.
- Los más novedosos están asociados a: posturas socio-constructivistas, a la Teoría de la Actividad, al desarrollo de la Metacognición/Autorregulación y a la función pedagógica de la evaluación.

Un ciclo de aprendizaje paradigmático según autores

- JAUME Jorba & Neus Sanmartí
- 1980-1995, desarrollaron un dispositivo pedagógico para la regulación continua de aprendizajes.
- Se apoyaron en la Teoría de la Actividad (Talízina, 1988; Leontiev, 1989); Pedagogía de la Autonomía (Lesselbaum, Perrenoud, 1991); Función pedagógica de la evaluación (Allal, 1988,1991; Nunziatti, 1990)

2.2.1.1.2. Aprendizaje desde la perspectiva de los teóricos

a. Enfoque de aprendizaje según Vygotsky

La teoría de la zona de desarrollo próximo y las ideas constructivistas han sido influidas mucho por las investigaciones del psicólogo Lev Vygotsky (1972-1978).

Vygotsky afirma que el pensamiento y el lenguaje de los niños comienzan con funciones separadas pero que se conectan de manera íntima durante los años preescolares conforme los niños aprenden a usar los lenguajes como un mecanismo para pensar.

La zona de desarrollo próximo se refiere a la extensión de conocimiento y habilidades que los estudiantes todavía no están listos para aprender por su cuenta pero que podrían aprender con ayuda de los profesores. Los niños ya conocen cosas que están “debajo” de la zona o pueden aprenderlas con facilidad por su cuenta sin ayuda. Sin embargo, no pueden aprender cosas que están “encima” de la zona, incluso con ayuda.

Los niños desde el momento de su nacimiento en constante interacción con su realidad natural, social y cultural van desarrollando en forma gradual y progresiva sus aprendizajes, de lo simple a lo complejo, de lo subjetivo a lo objetivo, de lo concreto a lo abstracto. En el proceso de construcción de los conocimientos reflexivos, críticos y propositivos de los estudiantes, los profesores juegan un rol protagónico determinante, generando las condiciones motivacionales basadas en hechos concretos, lo que a la larga

los estudiantes van asimilando los aprendizajes reflejadas de su contexto donde se desarrolla.

Vygotsky citado por Porlán, R. (1995, p.123) al referirse al aprendizaje en los estudiantes sostiene que es:

... un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal. En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero a escala social y más tarde a escala individual; primero entre personas (interpsicológica), y después en el interior del propio niño (intrapsicológica). Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. Todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre seres humanos.

Efectivamente durante el proceso de construcción de los conocimientos en los estudiantes, juegan un papel preponderante las relaciones interpersonales, donde los estudiantes van interiorizando un conjunto de elementos superestructurales motivadas por las relaciones interpersonales con otros grupos humanos.

b. Enfoque de aprendizaje según Piaget

Piaget (1992) afirma que el conocimiento no es absorbido pasivamente del ambiente y tampoco es procesado en la mente del niño ni brota cuando el madura, sino que es constituido por el niño a través de sus interacción de sus estructuras mentales con el medio ambiente, más concretamente, podemos decir que el conocimiento se construye según Piaget (1992) de manera activa a partir de la acción que el sujeto realiza sobre el objeto de conocimiento ,entendiendo lógicamente a esta, como una acción física y

también mental dependiendo de la estructura cognitiva de conjunto que entre en juego.

Para Piaget (1997) el desarrollo intelectual es un proceso de reestructuración del conocimiento: el proceso comienza con una estructura o una forma de pensar propia de un nivel, algún cambio externo o cambios en la forma ordinaria de pensar crean conflictos cognitivos y desequilibrio, la persona compensa esta confusión y resuelve el conflicto mediante sus propias actividades intelectual; de todo esto resulta una nueva forma de pensar y estructurar las cosas ,una nueva comprensión y por tanto ,la vuelta al estado de equilibrio.

Según Piaget el desarrollo cognitivo depende de la maduración biológica del sujeto, de su experiencia física y social, así como un proceso de equilibración permanente entre el sujeto y su realidad. Dicho proceso de equilibración es el factor fundamental en el desarrollo intelectual y exige la puesta en marcha de dos invariantes funcionales, la organización y la adaptación las cuales a su vez posibilitan los procesos de aprendizaje en el ser humano.

La organización se refiere a la capacidad que tiene la mente pensante para organizar el conocimiento de sí mismo y del mundo en esquemas de acción y representación, tales esquemas se diversifican a medida que el sujeto actúa sobre los diferentes objetos de conocimiento, formando así progresivas y

complejas estructuras mentales que serán dentro de un marco evolutivo, las que determinarán las posibilidades del pensamiento.

Simultáneo a la organización, se desencadena el proceso de adaptación a través de un proceso de asimilación y acomodación entre el sujeto y el objeto de conocimiento. La asimilación se refiere al proceso mediante el cual el sujeto incorpora nuevo conocimiento a los esquemas previos que ya posee, y acomodación, se refiere a la necesidad de crear nuevos esquemas de conocimientos.

Piaget (1997) ha sido uno de los pocos teóricos que ha caracterizado de manera extraordinaria los diferentes estadios evolutivos cognitivo, identificando las características particulares que presenta cada uno de ellos. Estos estadios resultan fundamentales para el diseño curricular, pues caracteriza lo que el sujeto puede o no puede aprender en determinada etapa de su desarrollo permite comprender como se puede favorecer el aprendizaje en cada una de ellas.

En este sentido Piaget (1997) distingue los siguientes estadios en el desarrollo cognitivo:

1. La inteligencia sensorio - motriz comienza con el nacimiento a partir de los reflejos incondicionados es inmediato, pues trata directamente con los objetos y su tendencia es el éxito de la acción este periodo culmina alrededor de los dos años cuando aparece el lenguaje.

2. El estadio pre operacional implica un nivel cualitativamente superior en el desarrollo de las estructuras intelectuales. El pensamiento preoperatorio abarca desde los 2 años hasta los 7 años aproximadamente y se caracteriza por ser un pensamiento pre conceptual intuitivo, egocéntrico, muy influido por la percepción, y donde el niño se encuentra todavía centrado en su punto de vista.

3. El pensamiento operatorio concreto comprende desde los 7 u 8 años hasta los 11 o 12 años y conlleva un importante avance en el desarrollo del pensamiento infantil. Aparecen por primera vez operaciones mentales, aunque referidas o ligadas a objetos concretos. Entre las principales operaciones compendiadas en este estadio, se señala la clasificación, la seriación, la conservación y otras. El estadio de las operaciones concretas se caracteriza por la capacidad de enfrentarse eficazmente con los conceptos y operaciones concretos, es decir el sistema cognitivo es capaz de asimilar información, cuando esta es manipulable, y no así cuando se trata de operaciones u conceptos abstractos.

4. El estadio de las operaciones formales brinda la posibilidad de manejar eficazmente conceptos abstractos y aplicar las habilidades de razonamiento hipotético- deductivo y de solución de problemas a contextos diferentes de aquellos en los que se ha adquirido. A partir de los 11 o 12 años el pensamiento formal se hace posible, justamente porque las operaciones

lógicas empiezan a ser traspuesta del plano de la manipulación concretas al de las meras ideas, expresadas en cualquier tipo de lenguaje (palabras, símbolos matemáticos, etc.) Pero el apoyo de la percepción ni de la experiencia.

(<http://teoriasdeaprendizajeconstructivista.blogspot.pe/2011/06/aplicaciones-de-su-teoria.html>)

Por lo que afirmamos que con este enfoque se promueve el pensamiento crítico, reflexivo, habilidades y valores, al enseñar a los estudiantes a solucionar problemas reales y significativos, desarrollando competencias, capacidades y conocimientos, donde el docente acompaña el proceso de razonamiento del alumno y se ofrece pistas si fuera necesario sin dar solución.

c. Enfoque de aprendizaje según Peter Honey y Alan Mumford

Ambos crearon un instrumento para evaluar estilos de aprendizaje, para generar el instrumento parten de las teorías y los cuestionarios de Kolb, retomando el proceso circular del aprendizaje en cuatro etapas y la importancia del aprendizaje por experiencia. Sin embargo, en algunos aspectos difieren del modelo de Kolb ya que el cuestionario y las descripciones de los estilos de aprendizaje no les parecían totalmente adecuados. Por lo que tratan de aumentar la efectividad del aprendizaje y de buscar una herramienta más completa que oriente hacia la mejora del aprendizaje.

Lo ideal, afirma Honey (1986 en Alonso, et al. 1997):

“... debía ser que todo el mundo fuera capaz de experimentar, reflexionar, elaborar hipótesis y aplicar de igual manera. Es

decir, que todas las virtualidades estuvieran repartidas equilibradamente. Pero lo cierto es que los individuos son más capaces de una cosa que de otra”.

Efectivamente como plantea Honey y Mumford no existen estilos de aprendizaje homogéneo de aprendizaje en los estudiantes, lo que motivará al docente diversificar y contextualizar estrategias metodológicas para responder a la heterogeneidad cultural, social y de aprendizaje de los estudiantes.

Los estilos propuestos por Honey y Mumford son cuatro: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

A partir de la descripción de los estilos de Honey y Mumford (1986), Alonso y Honey (1992) crean una lista de características que determina con claridad el campo de destrezas de cada estilo, que corresponde al cuestionario que ellos llamaron” Honey- Alonso”: Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático.

Los autores concluyen que los cuatro estilos de aprendizaje pueden presentar combinaciones entre ellos en un orden lógico y de significación cultural.

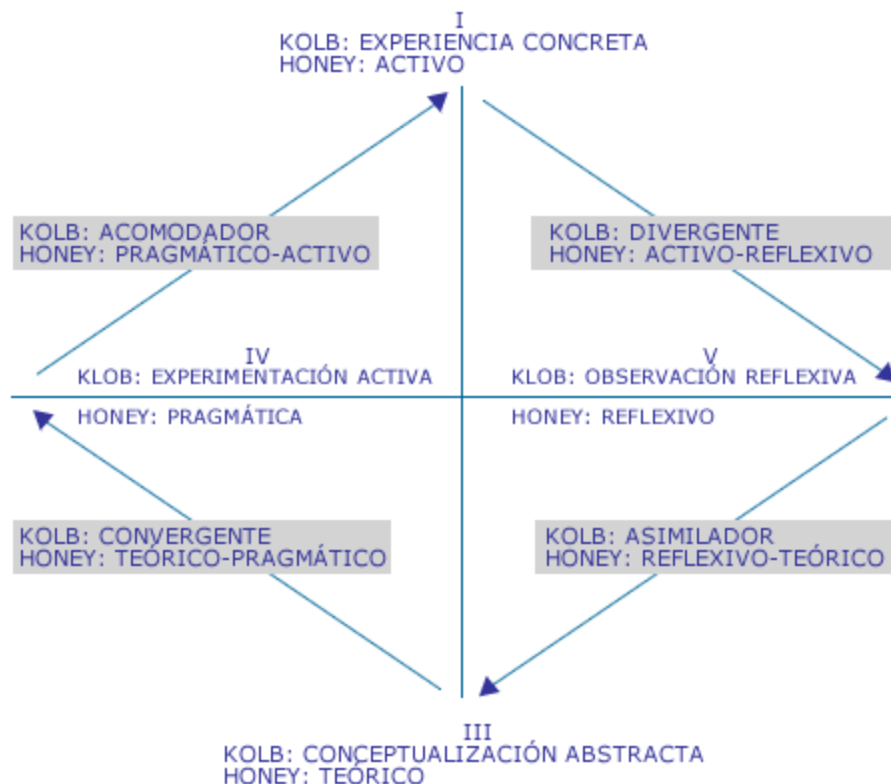
- Combinan bien los reflexivos con los teóricos.
- Siguen las combinaciones: teórico con pragmático, reflexivo con pragmático, activo con pragmático.
- Parecen no compatibles las combinaciones del estilo activo con reflexivo y con teórico.

Comparación de los estilos de aprendizaje según Kolb y Honey-Mumford

Cabe mencionar que la terminología utilizada por Honey y Mumford, aunque es diferente a la utilizada por D. Kolb, de alguna manera describe perfiles similares y muestra una correlación.

Honey y Mumford	Kolb
Activo: vivir la experiencia	Experiencia concreta
Reflexivo: reflexión	Observación reflexiva
Teórico: generalización, elaboración de hipótesis	Conceptualización abstracta
Pragmático: aplicación	Experimentación activa

Comparación de los Estilos de Aprendizaje de Kolb y Honey-Mumford



Así nosotros los maestros podemos identificar la mejor manera en la que los estudiantes, a partir de su estilo, pueden acercarse al aprendizaje.

Al respecto Alonso, C. y Gallego, D. (1994, p. 9) sostienen que:

... el estilo personal de aprendizaje describe el camino que una persona recorre habitualmente para responder a una tarea de aprendizaje se suma el estilo cognitivo, que refleja el modo con el que un individuo piensa y la estrategia de aprendizaje, que refleja el proceso utilizado para responder a las demandas de la actividad de aprendizaje.

d. Enfoque de aprendizaje según Ausubel

El principal aporte de la teoría de Ausubel al constructivismo es un modelo de enseñanza por exposición para promover el aprendizaje significativo en lugar del aprendizaje de memoria.

Ausubel es citado de manera extensa por su declaración de que “el factor más importante que influye en el aprendizaje significativo de cualquier idea nueva es el estado de la estructura cognoscitiva del individuo existente en el momento de aprendizaje” (Ausubel y Robinson, 1969, p.143)

De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del estudiante, cuando este relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente obtenidos.

Ausubel (1995) centra su análisis en el aprendizaje significativo, y que él la define de la siguiente manera:

La esencia del proceso de aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que esencial de su estructura de conocimientos (por ejemplo, una imagen, un símbolo ya con significado, un contexto, una proposición)

Otro aporte al constructivismo son los organizadores anticipados los cuales sirven de apoyo al estudiante frente a la nueva información, funcionan como un puente entre el nuevo material y el conocimiento previo al alumno.

Para lograr el aprendizaje significativo además de valorar las estructuras cognitivas del alumno se debe hacer uso de un adecuado material y considerar la motivación como un factor fundamental para que el alumno se interese por aprender.

e. Enfoque de aprendizaje según Bruner

Bruner referido por Universidad Internacional de Valencia (2015), considera esta forma de entender la educación implica un cambio de paradigma en los métodos educativos más tradicionales, puesto que los contenidos no se deben mostrar en su forma final, sino que han de ser descubiertos progresivamente por los alumnos y alumnas.

Bruner considera que los estudiantes deben aprender a través de un descubrimiento guiado que tiene lugar durante una exploración motivada por la curiosidad. Por lo tanto, la labor del profesor no es explicar unos contenidos acabados, con un principio y un final muy claros, sino que debe proporcionar el material adecuado para estimular a sus alumnos mediante estrategias de observación, comparación, análisis de semejanzas y diferencias, etc.

(<http://www.viu.es/el-aprendizaje-por-descubrimiento-de-bruner/>)

En consecuencia, proponen métodos de instrucción que alienten a los estudiantes a aprender por medio del descubrimiento guiado. Los métodos de descubrimiento guiado implican proporcionar a los estudiantes oportunidades para manipular objetos de forma activa y transformarlas por medio de la acción directa a partir de situaciones significativas, así como las actividades que los animen a buscar, explorar, analizar o procesar de alguna otra manera la información que reciben en lugar de responder a ella. Estas oportunidades no solo incrementarán el conocimiento de los estudiantes acerca del tema que tienen a la mano, sino que estimulan su curiosidad y los ayudan a desarrollar estrategias generalizadas para desarrollar competencias, capacidades para descubrir conocimientos en otras situaciones.

Beneficios del aprendizaje por descubrimiento

La Universidad Internacional de Valencia (2015), plantea los siguientes beneficios de aprendizaje:

- Sirve para superar las limitaciones del aprendizaje tradicional o mecanicista.
- Estimula a los alumnos para pensar por sí mismos, plantear hipótesis y tratar de confirmarlas de una forma sistemática.
- Potencia las estrategias metacognitivas, es decir, se aprende cómo aprender.
- Estimula la autoestima y la seguridad.
- Se potencia la solución creativa de los problemas.

- Es especialmente útil para el aprendizaje de idiomas extranjeros, puesto que los alumnos tienen un rol muy activo, fomentando el uso de técnicas para analizar el lenguaje, deducir cómo funcionan las normas y aprender de los errores.

Por lo que se concluye que el aprendizaje, desde el enfoque constructivista no es la simple repetición de conceptos, procedimientos y otros, sino que realmente se refiere a la capacidad del individuo de lograr la flexibilidad de su mente y la facultad para pensar en forma tal que cada experiencia vivida le brinde nuevos conocimientos realmente útiles para su vida mediante la interacción consigo mismo y con el entorno.

f. Enfoque de la pedagogía personalizada según Carl Rogers

La pedagogía personalizada es la tendencia educativa que sostiene que la formación de cada sujeto debe realizarse de acuerdo a sus peculiaridades características y fundamentalmente, la educación debe tener presente las diferencias individuales.

Este modelo nos plantea los siguientes principios básicos:

- Concibe a la persona como un todo. El ser humano es una unidad biológica, psicológica y social, por lo que debe ser entendido en su totalidad tanto interior como exterior.

- Tiene en cuenta a la persona su aspecto creativo e intencional, dándole suma importancia a las cualidades superiores, como la trascendencia, una base religiosa, que significa que no solo busca desarrollarse para el sino, para los demás.
- Busca un equilibrio y desarrollo interior en la persona, en lo intelectual, emocional, físico y social, para luego buscar su equilibrio y desarrollo de su medio.
- Busca desarrollar potencialidades del ser humano, logrando su pleno desarrollo, diferenciándolo de los demás, en base a sus peculiaridades, posibilidades y limitaciones. Una formación personal con libertad y responsabilidad.

2.2.1.1.3. Enfoque participativo

En la capacitación tradicional el método básico de aprendizaje es academicista, verbalista, el docente dicta sus temas a participantes que son básicamente receptores pasivos.

El contenido de la enseñanza consiste en un conjunto de conocimientos que simplemente se van “reproduciendo, sin cambio alguno y mucho menos sin transcurrir por experiencia. En algunas ocasiones la disertación es completamente ajena a la experiencia existencial de los participantes y los contenidos se ofrecen haciendo referencia a la realidad, pero, muchas veces desvinculadas de ellas.

La capacitación con el enfoque participativo, propone un cambio que permita facilitar la construcción del conocimiento teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje del participante. Ahora, él es el sujeto que recibe el apoyo del maestro para solucionar sus problemas, ya no es un actor pasivo que recibe la información del que sabe, sino que se apropia de los medios, contenidos y métodos que el facilitador le brinda.

Al transferir la responsabilidad del aprendizaje al participante, estos internalizan mejor los contenidos cuando no están involucrados. De esta manera el enfoque participativo se vuelve exitoso.

Participar en su concepción más común significa ser parte de, que al mismo tiempo se relaciona con el interés del individuo.

Es una forma de aprendizaje activo, el aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor.

Es un método que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas, se trabaja en grupos pequeños.

De acuerdo al intercambio de papeles y la preparación de los participantes, el juego de roles puede ser estructurado y no estructurado.

San Román Consultoría y formación. Metodología participativa según Ciclo de Aprendizaje ERCA (2016).

2.2.1.1.4. Estilos de aprendizaje

Los estilos de aprendizaje son las tendencias predominantes que tienen las personas para aprender, que se reflejan en diversas estrategias, diferentes ritmos, diferentes motivaciones, las maneras peculiares de organizar la información, lo que definen los autores de forma variada.

Schmec (1982) citado por San Román Consultoría (2016, p.7) considera que “Es simplemente el estilo cognitivo que un individuo manifiesta cuando se confronta con una tarea de aprendizaje”

Claxton y Ralston (1978) citado por San Román Consultoría (2016, p. 7) considera que “...es una forma consistente de responder y utilizar los estímulos en un contexto de aprendizaje”

Keefe (1988) citado por San Román Consultoría (2016, p. 7) considera que “...son los modos característicos por los que un individuo procesa la información, siente y se comporta en las situaciones de aprendizaje”.

Smith (1988) citado por San Román Consultoría (2016, p. 7) define como “Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos y sociológicos que sirven como indicadores relativamente estables de cómo las personas perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”

El concepto de estilo de aprendizaje está directamente relacionado con la concepción del aprendizaje como un proceso activo. Si entendemos el aprendizaje como la elaboración de la información recibida, es evidente que cada uno de nosotros elaborará y relacionará los datos en función de sus propias características, como señala Revilla: (1998) ***“Destaca que los estilos de aprendizaje son relativamente estables, aunque pueden cambiar, son***

susceptibles de mejorarse y añade que cuando a los estudiantes se les enseña según su estilo de aprendizaje aprenden con más efectividad”

El modelo de Kolb (2009) señala que, para aprender, es necesario disponer de cuatro capacidades básicas: experiencia concreta (EC); observación reflexiva (OR); conceptualización abstracta (EA); y experimentación activa (EA), de cuya combinación surgen los cuatro **estilos de aprendizaje** propuestos por este modelo.

Es evidente que las personas aprendemos de manera distinta; es decir tenemos diferente estilo de aprender. La teoría de los estilos de aprendizaje propone un camino para mejorar el aprendizaje por medio de la reflexión personal y de las peculiaridades diferenciales en el modo de aprender. Hoy por hoy, no se puede orientar con plena garantía si no se tiene en cuenta la teoría de los estilos de aprendizaje.

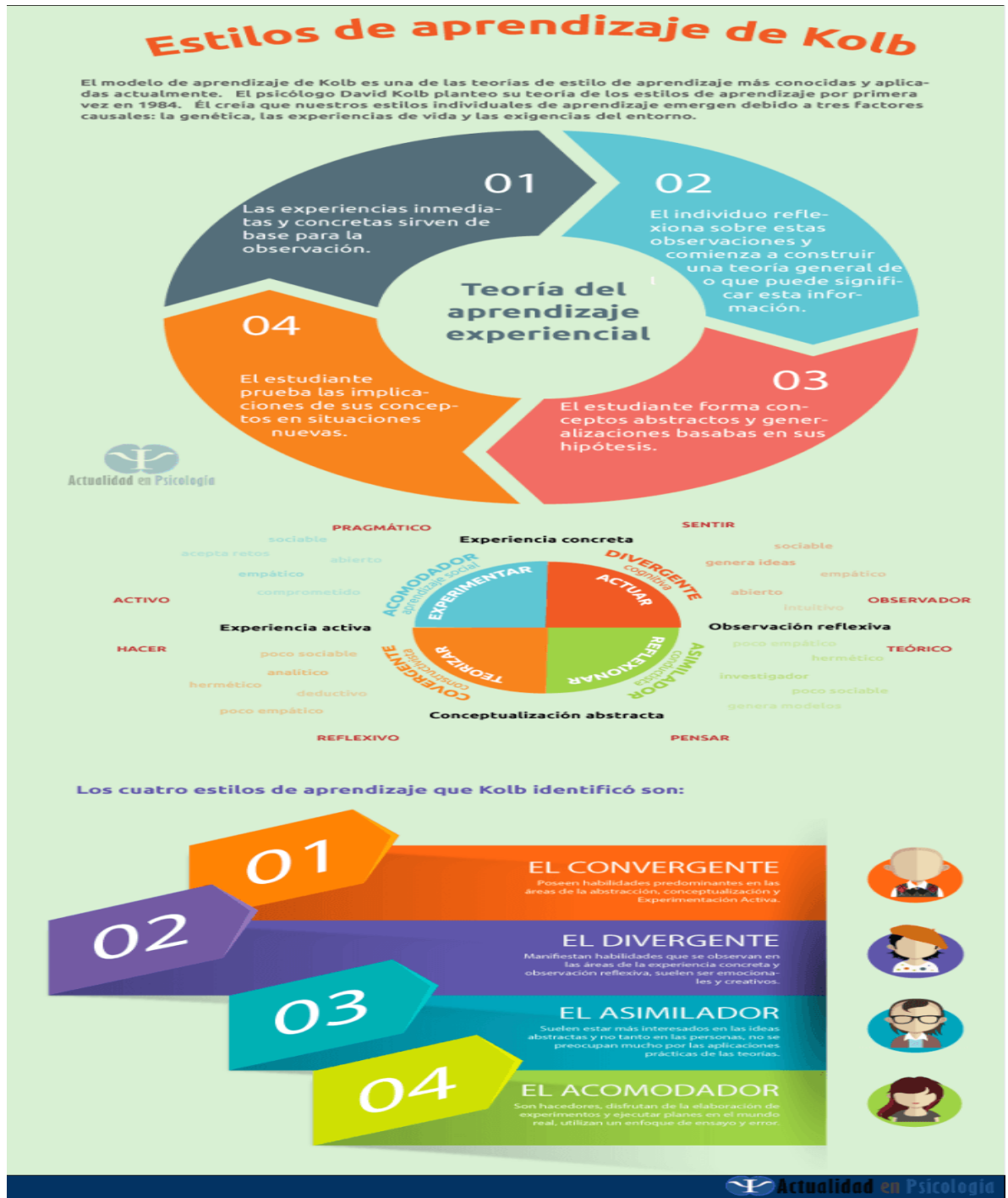
El estilo de aprendizaje es el conjunto de elementos exteriores que influyen en el contexto de la situación de aprendizaje que vive el estudiante (Rita y Kenneth Dunn (1972)

David Kolb (1984), citado por el MINEDU (2007, p. 12) destaca la importancia de aprender a través de la experiencia, la reflexión, la conceptualización y la aplicación, propone su proceso circular del aprendizaje en cuatro etapas:

El modelo de aprendizaje de Kolb es una de las teorías de estilo de aprendizaje más conocidos y aplicados actualmente, David Kolb planteó por primera vez su teoría de estilos de aprendizaje en 1984. Él creía que nuestros estilos individuales de

aprendizaje emergen debido a tres factores causales: la genética, las experiencias de vida y las exigencias del entorno.

(https://i0.wp.com/www.actualidadenpsicologia.com/wp-content/uploads/2015/06/infografia_estilos_aprendizaje_Kolb.png)



<http://www2.minedu.gob.pe/minedu/03-bibliografia-para-ebr/60-fasciculo-7-estilos-de-aprendizaje.pdf>.

2.2.1.1.5. Metodología participativa

La metodología participativa proporciona una unificación e interacción entre los dos actores, docente y estudiante, ya que parte del principio de la persona respecto a sus vivencias, conocimientos, experiencias, habilidades y capacidades que se pueda compartir con el grupo, de igual manera poder recibir de ellos y ellas enriqueciéndose a sí misma. Además, dicha metodología se fundamenta en la participación continua en las actividades educativas del estudiante, convirtiéndose en sujeto activo durante el proceso, es por ello que este método se adecúa de una forma eficiente y pertinente para el aprendizaje de temas matemáticos, ya que es de cierta complejidad en el valor práctico, teórico y didáctico dentro de la formación del estudiante.

López (2007) define que ***“la metodología participativa es un conjunto de procedimientos mediante el cual busca la intervención activa de los participantes para la construcción conjunta del conocimiento”***. Se fundamenta en la participación activa, estímulo en el trabajo colectivo basado en la comunicación y motivación, para que el estudiante desarrolle procesos de su propio aprendizaje y desenvolvimiento a la realidad, para ser protagonista en su aprendizaje, mientras el docente dirige y guía el proceso de enseñanza y aprendizaje y no ser en absoluto un emisor de contenidos o conocimientos. La participación activa en el aula constituye un elemento necesario para el fortalecimiento de la educación, ya que se desarrolla con acciones y prácticas constantes.

Esta metodología funciona a través de técnicas que actúan como herramientas para el docente en el desarrollo de las capacidades y destrezas de los educandos para el desarrollo de una formación integral.

Agrelo, A. (2007) en su libro Metodología Participativa destaca las siguientes características:

- Lúdica: a través del juego se impulsa el aprendizaje.
- Interactiva: se promueve el diálogo y la discusión de los participantes con el objetivo de que se confronten ideas, en un ambiente de respeto y tolerancia.
- Creativa y flexible: no responde a modelos rígidos y autoritarios.
- Fomenta la conciencia grupal: fortalece la cohesión grupal fomentando en los miembros del grupo un fuerte sentimiento de pertenencia.
- Establece el flujo práctico –teoría-práctica: posibilita la reflexión individual y colectiva de la realidad cotidiana para volver a ella con una práctica enriquecida por la Teoría y la reflexión.
- Formativa: posibilita la transmisión de información, pero prioriza la formación de los sujetos, promoviendo el pensamiento crítico, la escucha tolerante, la conciencia de sí y de su entorno y el diálogo y el debate respetuoso.
- Procesal: se brindan contenidos, pero se prioriza en proceso.
- Comprometida y comprometedora: promueve el compromiso de los participantes con el proceso y lo que se derive de él.

Por lo que concluimos que la metodología participativa es una forma de concebir y abordar los procesos de enseñanza aprendizaje y construcción del conocimiento. De esta forma concebimos a los participantes de los procesos

como agentes activos en la construcción, reconstrucción y deconstrucción del conocimiento y no como agentes pasivos, simplemente receptores.

2.2.1.1.6. Metodología activa

Se define metodología activa como el proceso que parte de una idea central para obtener un aprendizaje significativo en donde el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje y el profesor un facilitador del mismo. El docente es el que propone a los alumnos actividades de clase, tareas, trabajos grupales, que desarrollen el pensamiento crítico como el pensamiento creativo y la comunicación como parte importante del proceso de aprendizaje.

La metodología activa se refiere a todas aquellas formas particulares de conducir las clases que tienen por objetivo, involucrar a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, hallando a éste como un proceso personal de construcción de las propias estructuras de pensamiento para el aprovechamiento de los nuevos conocimientos. En este caso, las estudiantes aprenden mejor cuando el aprendizaje se hace a través de la experiencia y se basa en actividades. Uno de los métodos que se propone en esta metodología es el activo. Este método se refiere a la actuación total del alumno en el desarrollo de la clase, participando activamente. La clase se lleva a cabo por parte del alumno, en donde el profesor se convierte en un orientador y facilitador, guía, incentivador y no un transmisor del saber.

Para Ausubel (1979) citado por Carraco, V. (2011) los métodos de enseñanza activa no solo persiguen que el tiempo de clase, sea un espacio de aprendizaje significativo, construcción social, sino que permita el desarrollo de actitudes y habilidades que la enseñanza pasiva no promueve.

De Zubiría (2006) citado por Carraco, V. (2011) afirma que la escuela nueva defiende la acción, la vivencia la experimentación como condición y garantía del aprendizaje. Por lo tanto, manipular es para muchos aprender, ya que es la acción directa sobre los objetos la que permite el conocimiento de los mismos.

Las metodologías activas son estrategias para el aprendizaje que otorgan un papel muy relevante a los estudiantes. Los estudiantes construyen sus conocimientos a partir de escenarios, actividades o pautas que diseñan los profesores

2.2.1.1.7. Aprendizaje participativo

La investigación acción participativa es una metodología que respalda a la producción de un conocimiento propositivo y transformador, mediante un proceso de debate, reflexión y construcción colectiva de saberes entre los diferentes actores de un territorio con el fin de lograr la transformación social.

Es donde la persona que aprende ocupa un papel activo al interesarse propositivamente en la planeación; en la realización del aprendizaje, en la evaluación del proceso de aprendizaje, el alumno escucha activamente, opina, pregunta, sugiere, propone, decide, actúa, busca; el estudiante es un sujeto activo que inicia, transforma y pone de su parte.

EL aprendizaje participativo es una metodología que logra que las sesiones de aprendizaje sean activas y no exista el aburrimiento Trata de motivar y conectar con tus estudiantes aumentando el interés y participación. Convirtiéndose el estudiante en protagonista de su proceso del aprendizaje.

2.2.1.1.8. Principio participativo

En este documento se ofrece una propuesta basada en las aportaciones de Kolb, uno de los referentes internacionales en el ámbito del aprendizaje experiencial. Kolb y Kolb (2005), citado por San Román (2016, p. 21) establece un conjunto de principios educativos que podrían estar presentes en el proceso formativo que se va a diseñar y llevar a cabo en el Proyecto Deval Sim Web. Estos principios son (Kolb y Kolb, 2005, pp. 207-209):

- Respeto a los aprendices y su experiencia
- Iniciar el aprendizaje a partir de la experiencia de los aprendices sobre la materia objeto de estudio
- Crear y mantener un espacio acogedor para el aprendizaje
- Crear un espacio para el aprendizaje conversacional
- Crear un espacio para el desarrollo de la experiencia
- Crear espacios para la acción y la reflexión
- Crear espacios para los sentimientos y el pensamiento
- Crear espacio para el aprendizaje de dentro hacia fuera
- Crear espacio para que los aprendices se apropien de su propio aprendizaje

2.2.1.1.9. Aprendizaje experiencial

Se define como la generación de una teoría de acción a partir de la propia experiencia que poseen los estudiantes acumulados a lo largo de su proceso de interacción y convivencia social, cultural y geográfica donde se desenvuelve como un protagonista de su propio destino, continuamente modificado para mejorar su eficacia en la mejora del aprendizaje

David Kolb (2009) en su teoría del *aprendizaje experiencial*, es visto como un ciclo de cuatro etapas:

1. En primer lugar, las experiencias inmediatas y concretas las cuales sirven de base para la observación.
2. A continuación, el individuo reflexiona sobre estas observaciones y comienza a construir una teoría general de lo que puede significar esta información.
3. En el siguiente ciclo, el aprendiz forma conceptos abstractos y generalizaciones basadas en sus hipótesis.
4. Por último, el estudiante prueba las implicaciones de sus conceptos en situaciones nuevas.

Este proceso de aprendizaje experiencial requiere:

- Definir de manera adecuada y pertinente una acción basada en una teoría donde se relacione la causa y efecto.
- Evaluar o juzgar el resultado o consecuencia de dicha acción.
- Reflexionar crítica y creativamente sobre el grado de efectividad de las acciones y reformular la teoría causa – efecto.

- Implementar acciones estratégicas viables con base en la reformulación. (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2010, p.1).

El aprendizaje experiencial puede ser definido como un cambio adaptativo a los inputs del entorno, como plantea Witteman (1997, p.6), referido por ITES (2010, p. 1). En la Teoría del Aprendizaje, es el aprendizaje cognitivo el que recibe la principal atención. El aprendizaje cognitivo se refiere a la interpretación y procesamiento de la información bibliográfica, documental y fáctica. Se relaciona con dar sentido a las cosas, lo cual implica seleccionar, interpretar y enmarcar información. Es un proceso por el cual los estudiantes desarrollan mapas cognitivos de su entorno. Se da sentido al entorno geográfico, social y cultural, reconociendo los eventos que no encajan con la propia experiencia, internalizándolos y codificándolos tomando como base el propio marco de referencia. Adquirir sentido es una actividad auto-referencial lo que implica que la selección del sentido se basa en el propio marco del actor (Cisca Joldersma, 2000, citado por ITESM).

El aprendizaje experiencial se basa en la asunción de que el conocimiento se crea a través de la transformación provocada por la experiencia del estudiante adquirido en la interacción con su contexto geográfico, social y cultural. La experiencia concreta es trasladada a una conceptualización abstracta la cual es testada activamente a través de nuevas experiencias.

El aprendizaje experiencia adquirida por el estudiante a lo largo de su convivencia e interacción con su contexto se articula con las condiciones o premisas

metodológicas que va brindando el docente en la generación de nuevos conocimientos orientadas al logro de las competencias, en base al desarrollo de las capacidades, conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes. Este aprendizaje que posee los estudiantes es de vital importancia porque permite al docente partir su labor pedagógica en base a los conocimientos ya generados por los estudiantes.

2.2.1.2. Sesiones de aprendizaje según Ciclos

El ciclo de Aprendizaje Experiencial:

- Crea una mejor comprensión del proceso de aprendizaje para facilitar el aprendizaje de manera más eficiente.
- Está compuesto por cuatro fases distintas: Experiencia Concreta, Observación Reflexiva, Conceptualización Abstracta y Experimentación Activa
- Proporciona un marco para el diseño de talleres, capacitaciones y orientaciones
- Da a los facilitadores (entrenadores y voluntarios de AFS) un papel central en la implementación del ciclo de aprendizaje experiencial

2.2.1.2.1. Experiencia

Iniciar la sesión con un proceso de aprendizaje, recurriendo a las experiencias de los participantes, respecto a la problemática que le provocó la capacitación, esta identificación le permitirá que se involucren activamente en este proceso y sentir la importancia de los temas de estudio.

Experiencia Concreta: Aprender experimentando Las personas aprenden al estar involucradas en una actividad o experiencia y recordando cómo se

sintieron. Esta es la forma primaria en la que aprendemos y puede servir como la base de todas las otras etapas en el ciclo de aprendizaje.

Kolb (1984) citado San Román (2016, p. 21) establece que, con el fin de adquirir conocimientos de una verdadera experiencia, se adquieren ciertas habilidades:

- El alumno debe estar dispuesto a participar activamente en la experiencia.
- El alumno debe ser capaz de reflexionar sobre la experiencia.
- El alumno debe poseer y usar las habilidades analíticas para conceptualizar la experiencia.
- El alumno debe poseer la toma de decisiones y las habilidades de resolución de problemas con el fin de utilizar las nuevas ideas obtenidas en la experiencia.

La mayoría de los educadores comprenden el papel relevante que desempeña la experiencia en el proceso de aprendizaje. Las emociones y sentimientos desplegados en la experiencia han sido reconocidas como una parte importante del aprendizaje experiencial. Estos factores pueden aumentar la probabilidad de que se produzca el aprendizaje experiencial pero también pueden ocurrir sin ellos. Por otro lado, es vital que se anime al individuo en la experiencia y después reflexionar sobre la misma, usando el análisis con el fin de que adquieran una mejor comprensión de los nuevos conocimientos así poder retener la información por un tiempo prolongado.

2.2.1.2.2. Reflexión

Es un puente entre la experiencia y la consolidación, cuyo propósito es que los participantes reflexionen sobre la experiencia, analicen y relacionen con sus valores y vivencias propias, para que luego la vinculen con otras ideas que correspondan a la consolidación de los saberes.

Aprender procesando utilizando una experiencia concreta como base, el estudiante reflexiona sobre la experiencia para obtener más información o profundizar su comprensión de la experiencia.

En esta etapa se puede aplicar el modelo de las “5 preguntas”

- ¿Te diste cuenta?
- ¿Por qué sucedió eso?
- ¿Eso pasa en la vida?
- ¿Por qué sucede eso?
- ¿Cómo puedes usar eso?

Estas preguntas son planteadas por el facilitador después de una experiencia y conducen poco a poco al grupo hacia una reflexión crítica sobre su experiencia y una comprensión de cómo pueden aplicar lo aprendido a su propia vida. A pesar de que las preguntas son sencillas permiten al facilitador profundizar en el aprendizaje del grupo. Obviamente se podrá agregar otros tipos de preguntas que generen emociones y que dirijan a la obtención de la información respecto a los saberes previos de los estudiantes.

El mecanismo de aprendizaje por experiencia es la reflexión del estudiante utilizando sus habilidades analíticas; esto puede ocurrir, incluso sin presencia de un facilitador, lo que significa que un aprendizaje experiencial no se define por un facilitador.

La reflexión es una parte trascendental del proceso del aprendizaje experiencial. Dewey escribió que “porciones sucesivas de pensamiento reflexivo crecen fuera de sí y se apoyan mutuamente”, creando un andamiaje para el aprendizaje y permitiendo nuevas experiencias además de la reflexión.

Esto refuerza el hecho de que el aprendizaje experiencial y el aprendizaje reflexivo son procesos interactivos donde el aprendizaje se construye y se desarrolla con mayor reflexión y experiencia.

2.2.1.2.3. Conceptualización

En esta fase del ciclo se sistematizan las ideas que los participantes construyeron durante la reflexión, se pueden formular preguntas que consoliden la información para el aprendizaje.

Las respuestas son conceptos iniciales que serán profundizadas en esta etapa.

El facilitador comparte con los estudiantes información, conceptos o teorías que constituyen los conocimientos que se esperaban que los participantes adquirieran para lograr una nueva capacidad de desempeño. En esta etapa se puede utilizar métodos y técnicas participativas o de simple transferencia.

Basado en el reflejo de una experiencia, el estudiante consciente o inconscientemente teoriza, clasifica o generaliza su experiencia en un esfuerzo para generar nueva información. Esta etapa de "pensamiento" sirve para organizar el conocimiento, permitiendo a los estudiantes para ver el "panorama" e identificar patrones y normas. Esta etapa es crítica para los estudiantes, para ser capaces de transferir sus conocimientos de un contexto a otro.

2.2.1.2.4. Aplicación

Es el cierre del ciclo donde los participantes interactúan y realizan ejercicios que facilitan la utilización de los nuevos conocimientos. Es una fase de desarrollo de acciones concretas o aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos a situaciones reales.

Experimentación activa: Aprender haciendo. El estudiante aplica o prueba sus conocimientos recién adquiridos en el mundo real. La aplicación de aprendizaje en sí es una nueva experiencia desde la cual el ciclo comienza nuevamente. En cada etapa del ciclo se produce un tipo específico de aprendizaje: experimentando, reflexionando, pensando o haciendo. El ciclo de aprendizaje experiencial es comúnmente representado por dos continuos que son utilizados para percibir o procesar la información. En el eje "y", también conocido como el continuo de percepción, están las dos formas posibles de afrontar una experiencia, ya sea "sintiendo" o "pensando", Experiencia Concreta (EC) o Conceptualización Abstracta (CA). El continuo de percepción es básicamente

nuestra respuesta emocional al aprendizaje, cómo pensamos y/o sentimos al respecto. El continuo de procesamiento que incluye dos diferentes maneras de procesar una experiencia a través de "observar" o "hacer", Observación Reflexiva (OR) o Experimentación Activa (EA) está situado en el eje "x". El continuo de procesamiento es básicamente cómo nos acercamos a una tarea específica. Kolb argumenta que los estudiantes no son capaces de realizar ambas acciones en un solo eje al mismo tiempo (por ejemplo, pensar y sentir) y por esa razón, tenemos una tendencia a percibir y procesar el aprendizaje de una manera particular. Esta tendencia a confiar en ciertas maneras de percibir y procesar la información es a lo que Kolb se refiere como una preferencia de aprendizaje o estilo de aprendizaje, que puede variar basado en contenido y contexto. ©AFS Intercultural Programs, Inc. 2014.

(<https://s3.amazonaws.com/wocas3/telligent.evolution.components.attachments/>)

2.2.1.3. Estrategias de enseñanza – aprendizaje

2.2.1.3.1. Situaciones estructuradas

Son contextos o escenarios concretos, creados por el docente, en el cual todos los participantes se involucran y participan, generando emociones y sentimientos.

Su preparación y aplicación requiere de más tiempo, pero los resultados son más eficientes.

El aprendizaje se centra en el estudiante.

El docente se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje.

2.2.1.3.2. Situaciones problemáticas

Es un procedimiento didáctico activo, dado que coloca al alumno frente a una situación, para lo cual tienen que hacer una o más propuestas de solución. Es decir, se pone al alumno ante una situación conflictiva o dudosa y se desafía a encontrar una solución satisfactoria para la misma.

Una situación problemática exige a los estudiantes pensar, explorar, investigar matematizar, representar, perseverar, ensayar y validar estrategias de solución. Generalmente es utilizada en situaciones matemáticas pero su uso no es exclusivo; puede utilizarse en diversas áreas pedagógicas. Los cursos con este modelo de trabajo se abren a diferentes disciplinas del conocimiento.

Es una forma de aprendizaje activo, el aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor.

Es un modelo que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas, se trabaja en grupos pequeños.

2.2.1.3.3. Juego de roles

A través de situaciones de juego, las estudiantes, modifican y desarrollan determinadas actitudes y habilidades con mayor facilidad, asumiendo una identidad distinta a la suya para enfrentarse con problemas reales o hipotéticos de una manera informal pero realista.

Genera un aprendizaje significativo y trascendente en los estudiantes, logrando que se involucren, comprometan y reflexionen sobre los roles que adoptan y la historia que representan.

Se desarrolla el trabajo en equipo, la toma de decisiones, la innovación y la creatividad en cada niño.

Tiene como objetivo el aprendizaje de un saber hacer.

De acuerdo al intercambio de papeles y la preparación de los participantes, el juego puede ser estructurado y no estructurado.

2.2.1.3.4. Estudio de casos

Un estudio de casos describe una situación o problema similar a la realidad que contienen acciones a ser valoradas y lleva a un proceso de toma de decisiones.

El profesor conduce la actividad de los participantes, su interrelación y la búsqueda de soluciones acertadas.

Se enfatiza en el proceso de toma de decisiones.

2.2.1.4. Técnicas de enseñanza – aprendizaje

2.2.1.4.1. Técnicas de presentación

La presentación es la forma en la que las personas entran en contacto por primera vez. Permite al docente presentarse como un integrante más del grupo y a los miembros del grupo conocerse desde diferentes perspectivas. Crea un ambiente motivador y permite al facilitador obtener información sobre las características del grupo.

Los errores más comunes en una presentación pueden ser:

- Llamar de “usted” en un ambiente en el que queremos relajarnos.
- Relatar el currículum y experiencia propia.
- Utilizar un tono de mando.
- No ir con vestimenta adecuada.
- Llegar tarde.
- No responder a las preguntas o dudas de los participantes.
- No preparar el primer encuentro.

2.2.1.4.2. Técnicas de animación

Entre todas estas técnicas, existe un objetivo que es común y general: crear un ambiente fraterno y de confianza de la participación al máximo de los miembros del grupo en las actividades.

Si bien su uso es recomendable, el abuso de técnicas de animación puede afectar la seriedad de las actividades, por lo que el facilitador debe tener siempre, claro el objetivo para el cual se utilizan estas técnicas.

El momento de su introducción o aplicación varía en función de cómo se desarrolle la dinámica en la sesión. Puede ser al inicio, donde favorece la integración; después de momentos intensos y de cansancio, para calmar los ánimos y relajar el ambiente, o para pasar de un momento a otro durante la sesión, ayudando a enfocar la atención, en un nuevo tema. Dependiendo del espacio pueden realizarse dentro o fuera del salón.

2.2.2. Logro de aprendizaje en Matemática

2.2.2.1. Aprendizaje desde la perspectiva de las Rutas del Aprendizaje

2.2.2.1.1. Por qué aprender Matemática

Vivimos en un escenario de constante cambio e incertidumbres que requieren una cultura matemática.

La matemática está presente en diversos espacios de la actividad humana, tales como actividades familiares, sociales culturales o en la misma naturaleza. El uso de la matemática nos permite entender el mundo que nos rodea ya sea natural o social.

La matemática se ha incorporado en las diversas actividades humanas, de tal manera que se ha convertido en clave esencial para poder comprender y transformar nuestra cultura. Es por ello que nuestra sociedad necesita de una cultura matemática para aproximarse, comprender y asumir un rol transformador en el entorno complejo y global de la realidad contemporánea, esto implica desarrollar en los ciudadanos habilidades básicas que permitan desenvolverse en la vida cotidiana, desarrollarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción, el estudio y entre otros.

La matemática es un eje fundamental en el desarrollo de las sociedades y la base para el progreso de la ciencia y la tecnología como comenta Carl Sagan (1982) citado por Minedu en rutas del Aprendizaje (2015) que hay un lenguaje

común para todas las civilizaciones técnicas, por muy diferentes que sean, y este es el de la ciencia y la matemática. La razón está en que las leyes de la naturaleza son idénticas en todas partes y gracias a ellas ha habido un desarrollo dinámico y combinado de la ciencia-tecnología que ha cambiado la vida del ciudadano moderno. (<http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/documentos/Secundaria/Matematica-VI.pdf>)

2.2.2.1.2. Cómo aprender Matemática

Donovan y otros (2000) citado por Minedu en rutas del Aprendizaje (2015) basado en trabajos de investigación en antropología, psicología social y cognitiva, afirman que los estudiantes alcanzan un aprendizaje con alto nivel de significatividad cuando se vinculan con sus prácticas culturales y sociales. Freudenthal (2000) citado por Minedu en rutas del Aprendizaje (2015) expresa, esta visión de la práctica matemática escolar no está motivada solamente por la importancia de su utilidad, sino principalmente por reconocerla como una actividad humana; lo que implica que hacer matemática como proceso es más importante que la matemática como un producto terminado.

En este marco se asume un enfoque centrado en la resolución de problemas con la intención de promover formas de enseñanza y aprendizaje a partir del planteamiento de problemas en diversos contextos. Como lo expresa Gaulin (2001), este enfoque adquiere importancia debido a que promueve el desarrollo de aprendizajes a través de, sobre y para la resolución de problemas.

2.2.2.1.3. Para qué aprender Matemática

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

La utilidad para promover la expresión, elaboración y apreciación de patrones y regularidades, que combinados generan resultados eficaces y bellos para muchos; la matemática ha de promover el uso de esquemas, representaciones gráficas, fomentar el diseño de formas artísticas, la apreciación y creación de belleza. La creatividad que fomenta, pues dentro de sus fronteras bien delimitadas se observa una libertad absoluta para crear y relacionar conceptos, incluso de manera artística. La potencialidad para desarrollar el trabajo científico y para la búsqueda, identificación y resolución de problemas. La honestidad, pues no se puede engañar a otros sin engañarse uno mismo. Eso en matemática no se puede, las falsedades no tienen lugar en un ambiente matemático. Instrumental, de manera que la matemática sea reconocida como el idioma en el que está escrito el desarrollo de las demás ciencias; gracias a ella ha habido un desarrollo dinámico y combinado de la ciencia-tecnología que ha cambiado la vida del ciudadano moderno. Todas las profesiones requieren una base de conocimientos matemáticos y, en algunas, como en la matemática pura, la física,

la estadística o la ingeniería, la matemática es imprescindible. En la práctica diaria de las ciencias se usa la matemática. Los conceptos con que se formulan las teorías científicas son esencialmente los conceptos matemáticos

2.2.2.2. Aprendizaje desde la perspectiva de Nuevo Currículo Nacional

La matemática es una actividad humana y ocupa un lugar relevante en el desarrollo del conocimiento y de la cultura de nuestras sociedades. Se encuentra en constante desarrollo y reajuste, y por ello sustenta una creciente variedad de investigaciones en las ciencias, las tecnologías modernas y otras, las cuales son fundamentales para el desarrollo integral del país. Esta área de aprendizaje contribuye en formar ciudadanos capaces de buscar, organizar, sistematizar y analizar información, entender el mundo que los rodea, desenvolverse en él, tomar decisiones pertinentes y resolver problemas en distintos contextos de manera creativa.

2.2.2.3. Aprendizaje de la Matemática según los mapas de progreso

Los estándares de aprendizaje constituyen criterios precisos y comunes para reportar no solo si se ha alcanzado el estándar, sino para señalar cuán lejos o cerca está cada estudiante de alcanzarlo. De esta manera ofrecen información valiosa para retroalimentar a los estudiantes sobre su aprendizaje y ayudarlos a avanzar, así como para adecuar la enseñanza a los requerimientos de las necesidades de aprendizaje identificadas. Asimismo, los estándares de aprendizaje sirven como referente para la programación de actividades que permitan desarrollar competencias de los estudiantes.

La organización de los estándares de aprendizajes en la Educación Básica Regular se muestra en la siguiente tabla:

Nivel 8	Nivel destacado
Nivel 7	Nivel esperado al final del ciclo VII
Nivel 6	Nivel esperado al final del ciclo VI
Nivel 5	Nivel esperado al final del ciclo V
Nivel 4	Nivel esperado al final del ciclo IV
Nivel 3	Nivel esperado al final del ciclo III
Nivel 2	Nivel esperado al final del ciclo II
Nivel 1	Nivel esperado al final del ciclo I

2.2.2.4. Aprendizaje de la matemática con enfoque centrado en la resolución de problemas

D'Amore (1997) citado por Minedu (2015, pp. 10-18) en Rutas del Aprendizaje refiere que en los programas ministeriales se puede encontrar el tema "Problemas", y este tema tiene una justificación clara. El pensamiento matemático se caracteriza por la actividad de resolución de problemas y esto está en sintonía con la tendencia natural del niño a hacer preguntas y a buscar respuestas. Por consiguiente, las nociones matemáticas básicas se apoyan y constituyen partiendo de situaciones problemáticas, que ofrecen la oportunidad de verificar qué estrategias resolutivas utiliza y cuáles son las dificultades que encuentra. ¿Cómo no compartir esta posición?

García (1992) citado por Minedu (2015, pp. 10-18) en Rutas del Aprendizaje dice que la resolución de problemas utilizada como recurso metodológico puede contribuir poderosamente a desarrollar las capacidades de los estudiantes. En realidad, la capacidad para resolver problemas englobaría a todos los demás,

ya que cuando resolvemos problemas ponemos en juego buena parte de las capacidades deseables en un matemático.

Polya (1981) citado por Minedu (2015, pp. 10-18) en Rutas del Aprendizaje refiere que “Resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no se consigue de forma inmediata, utilizando los medios adecuados”.

Hofstadter (1989) citado por Minedu (2015, pp. 10-18) en Rutas del Aprendizaje reconoce la lista de las capacidades de la inteligencia:

- Responder a situaciones con flexibilidad.
- Sacar partido en circunstancias fortuitas.
- Encontrar semejanzas entre situaciones a pesar de las diferencias que puedan separarlas. Encontrar diferencias entre situaciones a pesar de las semejanzas que las unan.
- Sintetizar nuevos conceptos considerando viejos conceptos y uniéndolos de manera nueva.
- Proponer ideas nuevas. Modificar hipótesis.

En el campo de las matemáticas estas capacidades pueden desarrollarse mejor que de ningún otro modo por medio de la resolución de problemas. Los problemas tienen que ser vistos como situaciones que se resuelven mediante

un proceso razonado en el que se dan oportunidades a los estudiantes para que se cuestionen, experimenten, hagan conjeturas y ofrezcan explicaciones.

Hoffman (2001) referido por Minedu (2015, pp. 10-18) en Rutas del Aprendizaje manifiesta que esta es una notable paradoja de la matemática –observó el comentarista John Tierny–. No importa con cuánta decisión ignoren el mundo quienes la practican, constantemente producen mejores herramientas para entenderlo. Los griegos decidieron estudiar, por ninguna razón en particular, una curva llamada elipse, y dos mil años más tarde los astrónomos descubrieron que describía la manera en que los planetas se mueven alrededor del sol.

2.2.2.5. Logro de competencias matemáticas

Competencias matemáticas

- El modelo epistemológico acorde con las tendencias nuevas en la filosofía de las matemáticas debería adoptar los siguientes supuestos sobre las matemáticas.
- La matemática es una actividad humana que implica solución de problemas. En la búsqueda de respuestas o soluciones a estos problemas externos o internos emergen y evolucionan progresivamente las técnicas, reglas y sus respectivas justificaciones, las cuales son socialmente compartidas. La competencia matemática requiere familiaridad con los tipos de problemas y los recursos disponibles para su solución.
- La competencia matemática requiere dominio y fluidez en el uso de los recursos lingüísticos y operatorios, es competencia comunicativa. En la

actividad matemática se utilizan estos recursos lingüísticos y expresivos que desempeñan un papel comunicativo e instrumental.

- La matemática es un sistema de reglas (definiciones, axiomas, teoremas), que tienen una justificación fenomenológica y están lógicamente estructuradas. La competencia matemática requiere el dominio de los sistemas matemáticos disponibles y capacidades de resolver nuevos problemas (comprensión relacional).

En síntesis, podemos distinguir tres facetas básicas en el conocimiento matemático:

- El componente práctico que comprenden situaciones-problema y técnicas de resolución.
- El componente discursivo-relacional, formado por el sistema de reglas y justificaciones.
- El componente lingüístico, en el que se apoyan ambos componentes, por lo que el lenguaje matemático (en sus diversos registros) constituye un tercer componente sin el cual los otros dos no pueden desarrollarse.

Godino (1992) referido por Minedu (2015, pp. 10-18) en Rutas del Aprendizaje dice que el reconocimiento de la complejidad del conocimiento matemático debe llevarnos a reconocer también una complejidad para el logro de la competencia y comprensión matemática, las cuales no pueden ser concebidas como estados dicotómicos, esto es, se tiene o no competencia, se comprende o no se comprende

un tema matemático. Se tratan más bien de procesos en progresivo conocimiento y mejora.

La atención a estos tres aspectos o dimensiones de las matemáticas está en la base de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau (1997), citado por Minedu (2015, pp. 10-18) en Rutas del Aprendizaje propone un diseño de situaciones de formulación, comunicación, validación e institucionalización como complementos imprescindibles de las situaciones de acción o investigación. El tipo de discurso realizado por el profesor y los alumnos es un aspecto central determinante de lo que los alumnos aprenden sobre matemáticas. Si el núcleo de la comunicación solo se produce del profesor hacia los alumnos, de forma escrita a través de la pizarra, los alumnos aprenderán unas matemáticas distintas, y adquirirán una visión diferente de las matemáticas que si tiene lugar una comunicación más rica entre el profesor y alumnos y estos entre sí. Además, las situaciones de acción deben estar basadas en problemas genuinos que atraigan el interés de los alumnos a fin de que estos los asuman como propios y deseen resolverlos; constituyen un primer encuentro de los alumnos con los objetos matemáticos implícitos, en el que se les ofrece la oportunidad de investigar por sí mismos posibles soluciones, bien individualmente o en pequeños grupos.

Godino (2000) referido por Minedu (2015, pp. 10-18) en Rutas del Aprendizaje sostiene que la Teoría de Situaciones Didácticas constituye una teoría de aprendizaje organizada de las matemáticas, esto es, una teoría de instrucción

matemática en consonancia con los presupuestos epistemológicos y cognitivos expresados anteriormente.

Describe un entorno de aprendizaje potente en el que se presta atención al saber matemático puesto en juego en las tareas. Constituye una potencial ayuda para el logro de la competencia y comprensión matemáticas, como veremos posteriormente. **Aprendizaje en Matemáticas**

Partimos de que el aprendizaje se produce por adaptación al medio, a una situación concreta, y los conocimientos se adquieren por progresos relativamente discontinuos que suponen rupturas cognitivas, cambios de modelos implícitos y de concepciones. (Brousseau, 1983) citado por Minedu (2015, pp. 10-18) en Rutas del Aprendizaje, dice que esta concepción del aprendizaje se apoya básicamente en tres principios (Anthony, 1996) citado por Minedu (2015, pp. 10-18) en Rutas del Aprendizaje, considera:

- El aprendizaje es un proceso de construcción del conocimiento y no de mera retención y absorción del mismo.
- El aprendizaje es dependiente del conocimiento previo del alumno, pues utiliza el conocimiento que ya posee para construir nuevo conocimiento.
- El alumno es consciente de sus progresos cognitivos, y puede llegar a controlarlos y regularlos.

El aprendizaje resulta ser el proceso personal de construcción significativa del conocimiento, para lo que se necesita participación activa, en vez de una simple

recepción de normas y conocimiento objetivado. (Bauersfeld, 1994) citado por Minedu (2015, pp. 10-18) en Rutas del Aprendizaje).

En este marco surge la metáfora del desarrollo individual respecto al concepto aprendizaje: el desarrollo individual se basa en la participación de los alumnos en las actividades de la comunidad.

Nadie que se dedique a la didáctica de las matemáticas, en cualquiera de los niveles, dejaría de reconocer en la actividad de resolución de problemas una característica esencial, central: hacer matemática es, ante todo, resolver problemas. Además, estaremos de acuerdo en que la resolución de problemas y el saber cómo comportarse en situaciones problemáticas constituyen un vehículo excelente para la formación de conceptos matemáticos. (D'Amore 1997 citado por Minedu (2015, pp. 10-18) en Rutas del Aprendizaje).

2.2.2.6. Desarrollo de capacidades matemáticas

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.

La resolución de situaciones problemáticas es entonces una competencia matemática importante que nos permite desarrollar capacidades matemáticas.

Las capacidades matemáticas se despliegan a partir de las experiencias y expectativas de nuestros estudiantes, en situaciones problemáticas reales. Si ellos encuentran útil en su vida diaria los aprendizajes logrados, sentirán que las matemáticas tienen sentido y pertinencia.

La propuesta pedagógica para el aprendizaje de la matemática toma en cuenta el desarrollo de seis capacidades matemáticas, consideradas esenciales para el uso de la matemática en la vida cotidiana. Estas sustentan la competencia matemática de resolución de problemas y deben abordarse en todos los niveles y modalidades de la EBR. Estas seis capacidades son:

- Matematiza situaciones
- Comunica y representa ideas matemáticas
- Elabora y usa estrategias
- Razona y argumenta generando ideas matemáticas

2.2.2.7. Desempeños para el aprendizaje

Wheeler y Haertel, (1993), y Swanson, Norman y Linn, (1995) citado por Minedu (2016, p. 154) en las Rutas del Aprendizaje definen que “Es un enfoque de evaluación en el que los estudiantes deben ejecutar tareas, mostrar ejecuciones o resolver problemas, en vez de simplemente proveer respuestas marcadas, escritas u orales de una prueba. El desempeño se juzga contra criterios preestablecidos y de naturaleza múltiple. Enfatiza la evaluación de conocimientos y habilidades complejas y de alto nivel de pensamiento, en un contexto del mundo real en que se

emplean esos conocimientos y habilidades. Emplea diversos instrumentos y medios que requieren un tiempo sustancial de parte de los estudiantes para completarla

2.3. Definiciones conceptuales

a. ERCA

Es una metodología de enseñanza que utiliza el docente dentro de su innovación pedagógica en aula para generar aprendizajes en los estudiantes, teniendo en cuenta los ciclos de aprendizaje como: experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación.

b. Metodología

Es la ciencia que contiene un conjunto de métodos pedagógicos que utiliza como herramienta los docentes para desarrollar aprendizajes en los estudiantes, enfocados en base a los diseños decisiones de aprendizaje en el aula como una forma operativa de la metodología activa.

c. Experiencia

Es el cúmulo de conocimientos, habilidades, destrezas. Actitudes adquiridas por los docentes y estudiantes en su interacción constante con su entorno geográfico, social y cultural; estas experiencias sirven para generar nuevos conocimientos mediante la articulación con fuentes de información donde están las teorías y conocimientos que se pretende incorporar al constructo del ser humano.

d. Reflexión

Es el proceso donde los docentes y estudiantes entran a la fase del trabajo cognitivo teniendo en cuenta los procesos pedagógicos y didácticos en la cual se

da el enjuiciamiento, la conjetura y la propuesta prospectiva para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje.

e. Conceptualización

Es el proceso de teorización de conocimientos científicos en base al análisis y síntesis de la información bibliográfica, hemerográfica documental y archivística mediante la investigación epistemológica orientada al fortalecimiento conceptual o cognitivo de las personas.

f. Aplicación

Es el proceso donde las teorías y conocimientos adquiridos entran a su aplicación en acciones pedagógicas concretas, y decir entra al proceso de verificación y contrastación la teoría con la práctica y viceversa con el propósito de solucionar planteamientos o problemas concretos referidos a la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

g. Aprendizaje experiencial

Es el conjunto de conocimientos científicos y fácticos adquiridos por los docentes y estudiantes en su constante convivencia, interacción e interrelación con su contexto local, regional, y nacional, y éstos sirven de base para la generación de nuevos conocimientos y teorías.

h. Aprendizaje participativo

Es el proceso mediante el cual en el proceso de enseñanza que brindan los docentes los estudiantes participan en la construcción de sus aprendizajes en base a los conocimientos previos incorporando conocimientos y teorías nuevas y de esta manera va desarrollando y logrando fortalecer sus conocimientos

capacidades y competencias desde la perspectiva de la educación y la pedagogía establecida por el MINEDU.

i. Logro de aprendizaje

Es el resultado o producto del proceso de su participación en las diversas actividades curriculares extracurriculares de los estudiantes generados bajo la dirección y las premisas realizadas por los docentes a lo largo de su desempeño pedagógico.

j. Niveles de logro

Los niveles de logro se cuantifican y se cualifican en base a los estándares de aprendizaje.

k. Estilos de aprendizaje

Son las formas particulares de asimilar un aprendizaje, las formas diferentes de aprender, de esta manera los estudiantes aprenden de manera significativa.

2.4. Bases epistémicas

Esta investigación está enmarcada dentro del paradigma cuantitativo y enfoque positivista. El método ERCA como estrategia de aprendizaje para la mejora del logro de competencias, capacidades y conocimientos de los estudiantes posee carácter holístico y sistémico dentro de la concepción científica de la matemática como una herramienta indispensable para la transformación de la realidad económica y social del contexto. Esta investigación está relacionado interdisciplinar y transdisciplinarmente como conocimiento humano, con la educación, la pedagogía, la didáctica, psicología, psicopedagogía, sociología y la economía.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Métodos

a) Analítico

Este método sirvió para analizar las fuentes de información bibliográfica referida al método ERCA y el logro de aprendizaje de la matemática en estudiantes de la educación básica regular; así como para analizar las fuentes de información documental referida al logro de aprendizaje de la matemática, tales como: el currículo Nacional de Educación Básica, Rutas de Aprendizaje, Mapas de Progreso, programación curricular del área de matemática, resultados de ECE 2016, actas finales de evaluación del área de matemática que obra en la institución educativa donde se realizó la investigación.

Se analizó los resultados fácticos procedente de la aplicación del cuestionario del pre y pos prueba de los estudiantes determinados en la muestra de estudio, los mismos que estuvieron organizados en tablas y gráficos estadísticos por dimensiones acerca del nivel de logro de aprendizaje del área de matemática; del mismo modo este método permitió realizar inferencias teóricas y estadísticas en la discusión de los resultados de la investigación.

b) Sintético

Este método sirvió para poder particularizar los aspectos sustanciales de las fuentes de información bibliográfica referida al método ERCA y el logro de aprendizaje de la matemática en estudiantes de la educación básica regular; así como para sintetizar las fuentes de información documental referida al logro de aprendizaje de la matemática, tales como: el currículo Nacional de Educación Básica, Rutas de Aprendizaje, Mapas de Progreso, programación curricular del área de matemática, resultados de ECE 2016, actas finales de evaluación del área de matemática que obra en la institución educativa donde se realizó la investigación.

Se sintetizó las inferencias de los resultados fácticos procedente de la aplicación del cuestionario del pre y pos prueba de los estudiantes determinados en la muestra de estudio, los mismos que estuvieron organizados en tablas y gráficos estadísticos por dimensiones acerca del nivel de logro de aprendizaje del área de matemática; del mismo modo este método permitió realizar inferencias teóricas y estadísticas en los resultados finales y en la discusión de los resultados de la investigación.

c) Analítico- sintético

Estos métodos sirvieron para analizar y sintetizar las fuentes de información documental y bibliográfica referida a ERCA como estrategia metodológica y logros de aprendizaje en el área de Matemática en estudiantes del nivel secundaria de EBR, así como referida a los resultados estadísticos de la investigación.

d) Inductivo

Este método sirvió para enfocar nuestra investigación, partiendo del contexto inmediato y específico referida a la aplicación del método ERCA en el logro de aprendizaje del área de matemática en estudiantes de educación básica regular, luego se generalizó y se articuló a nivel del conocimiento científico, tanto los resultados finales de la investigación como los constructos teóricos que se venían manejando todo el proceso del estudio.

e) Deductivo

Este método sirvió para enfocar la investigación, partiendo del contexto general sobre aspectos referidos al método ERCA y acerca del logro de aprendizaje del área de matemática en estudiantes de educación básica regular, para luego contextualizar a nivel concreto y específico sobre los resultados fácticos como producto de la aplicación del método ERCA, los mismos que estuvieron articulados con las bases teóricas referida al conocimiento pedagógico y educativo.

f) Inductivo- deductivo

Estos métodos sirvieron para enfocar la investigación partiendo de lo específico a lo genérico y viceversa las fuentes de información documental y bibliográfica referida a ERCA como estrategia metodológica y logros de aprendizaje en el área de Matemática en estudiantes del nivel secundario de EBR, así como realizar inferencias y generalizaciones de los resultados y las conclusiones de la investigación.

g) Experimental

Este método sirvió para aplicar la propuesta referida a ERCA como estrategia metodológica para mejorar los aprendizajes de los estudiantes en el área de Matemática; los mismos que se desarrollaron mediante sesiones de aprendizaje en los estudiantes del grupo experimental. Este método fue la parte medular de la investigación, ya que a través de ello se demostró la eficacia en la mejora de los aprendizajes de los estudiantes.

3.2. Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo experimental, porque está referida a la aplicación experimental de ERCA como estrategia metodológica para determinar su eficiencia en el logro de aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del grupo experimental.

Diseño y esquema de investigación

El diseño de la investigación fue el experimental en su nivel cuasi experimental investigadora (Hernández, R. Fernández, C. Baptista, T. 2006, p. 157). Cuyo

esquema es el siguiente:

	Pre prueba	Experiencia	Pos prueba
Gx -----	01	sí	02
Gc -----	0 ¹ ₁	no	0 ¹ ₂

Donde:

Gx : Grupo Experimental

Gc : Grupo Control

0₁ y 0¹₁ : Resultado de Pre prueba

0₂ y 0¹₂ : Resultado de Pos prueba

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población de trabajo estuvo constituida por 185 estudiantes del 1° al 5° de grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Mario Vargas Llosa” de Potracancha, Pillco Marca; cuyo detalle se presenta en el siguiente cuadro:

Grado	Sección	Hombres	Mujeres	Sub total
1°	A	13	13	26
	B	11	16	27
2°	A	11	10	21
	B	12	9	21
3°	Única	16	9	25
4°	Única	16	10	26
5°	A	10	9	19
	B	12	8	20
Total		99	80	185

Fuente: Registro de Matrícula de estudiantes de la Institución Educativa “Mario Vargas Llosa”, Potracancha, Pillco Marca 2017.

3.3.2. Muestra

La muestra de estudio corresponde a la no probabilística, donde la elección de los elementos o sujetos no depende de la probabilidad sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra, depende del proceso de la toma de decisiones de la investigadora (Hernández, R. Fernández, C. Baptista, T. 2006, p. 241). Estuvo constituida por 42 estudiantes entre hombres y mujeres donde el grupo experimental lo conformó el 2° grado “A”, representado por 21 estudiantes y el grupo control lo constituyó los estudiantes del 2° grado “B”, representado por 21 estudiantes del nivel secundario de la institución educativa “Mario Vargas Llosa”. La selección de la muestra se hizo en base a ciertos criterios comunes de carácter pedagógico, didáctico, social, cultural y edades de los estudiantes de la institución educativa, como se muestra el cuadro siguiente:

Grado	Sección	Hombres	Mujeres	Sub total
2°	A	11	10	21
	B	12	09	21
Total		33	19	42

Fuente. Registro de Matrícula de estudiantes de la Institución Educativa “Mario Vargas Llosa”, Potracancha, Pillco Marca 2017.

3.4. Definición operativa de instrumentos de recolección de datos

a. Ficha de análisis documental

Este instrumento sirvió para registrar la información procedente de las fuentes documentales referidas a estrategias metodológicas y logros de aprendizaje del

área de Matemática, que se encuentra en el Nuevo Currículo Nacional, Rutas del aprendizaje del área de Matemática, mapas de progreso, Marco del Buen Desempeño Docente, Programación Curricular Anual de Matemática, unidades didácticas, Plan Anual de Trabajo de la Institución Educativa y actas de evaluación de estudiantes.

b. Ficha de análisis bibliográfico

Este instrumento sirvió para registrar información valiosa de la literatura referida a ERCA y logros de aprendizaje en el área de Matemática de EBR. Esta información sirvió para la construcción teórica de la investigación desde la formulación del proyecto hasta la redacción del informe final.

c. Cuestionario

Este instrumento sirvió para recoger información fáctica procedente de los estudiantes determinados en la muestra de estudio, tanto del grupo experimental como del grupo control referida al aprendizaje en el área de Matemática. Este instrumento (pre prueba) se aplicó antes de la aplicación de la propuesta sobre ERCA como estrategia metodológica tanto al grupo experimental como al grupo control; y, después de la aplicación de la propuesta se aplicó el pos prueba a ambos grupos para determinar los niveles de logro de aprendizaje en el área de Matemática.

El cuestionario estuvo estructurado por capacidades y/o componentes del área de Matemática y fue de carácter cerrado con cuatro alternativas de selección múltiple,

por cada dimensión se formuló cinco preguntas teniendo en cuenta las capacidades específicas del área curricular.

Antes de su aplicación el cuestionario estuvo sometido a juicio de expertos a fin de determinar su validez y confiabilidad.

3.5. Técnicas de recolección, procesamiento y representación de datos

3.5.1. Técnicas de recolección de datos

a) Análisis documental

Esta técnica sirvió para abstraer la información teórica y empírica procedente de las fuentes de información referida a ERCA como estrategia metodológica y el aprendizaje de los estudiantes en el área de Matemática. Los documentos que se sometieron al análisis fueron el Nuevo Currículo Nacional, Rutas del aprendizaje del área de Matemática, mapas de progreso, Marco del Buen Desempeño Docente, Programación curricular Anual de Matemática, unidades didácticas, Plan Anual de Trabajo de la Institución Educativa, actas de evaluación de estudiantes.

b) Análisis bibliográfico

Esta técnica sirvió para abstraer información teórica procedente de la literatura respecto a ERCA como estrategia metodológica y aprendizaje de Matemática de los estudiantes de EBR, los mismos que sirvieron para la construcción de la parte teórica de la investigación.

Encuesta

Esta técnica permitió abstraer la información fáctica de los estudiantes de determinados en la muestra de estudio tanto del grupo experimental como del grupo control antes y después de la implementación de ERCA como estrategia metodológica, acerca del nivel de logro de aprendizaje de la Matemática.

3.5.2. Técnicas de procesamiento de datos

a) Clasificación y selección de datos

Esta técnica sirvió para el ordenamiento de los datos fácticos procedente de la aplicación del cuestionario a los estudiantes determinados en la muestra de estudio, tanto los datos del pre prueba como del pos prueba. Los datos estuvieron clasificados por dimensiones e indicadores a través de cuadros estadísticos.

b) Tabulación de datos

Esta técnica sirvió para la organización de los datos empíricos procedente de la aplicación del cuestionario, tanto de pre prueba y post prueba recogido de los estudiantes, los mismos que permitieron para su análisis e interpretación.

c) Técnica auxiliar de la estadística

Esta técnica fue la parte medular en el procesamiento de la información fáctica procedente de la aplicación del cuestionario tanto del pre prueba y de la pos prueba aplicado a los estudiantes del grupo experimental y grupo

control determinados en la muestra de estudio. Se utilizó la estadística descriptiva e inferencial en el procesamiento de la información, haciendo uso del EXCEL y SPSS.

3.5.3. Técnica de presentación de datos

- a. Resumen
- b. Organizador de conocimiento
- c. Tablas de frecuencia
- d. Gráficos estadísticos

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de resultados

4.1.1. Análisis e interpretación de resultados del nivel de logro de competencias del área de matemática de la pre prueba

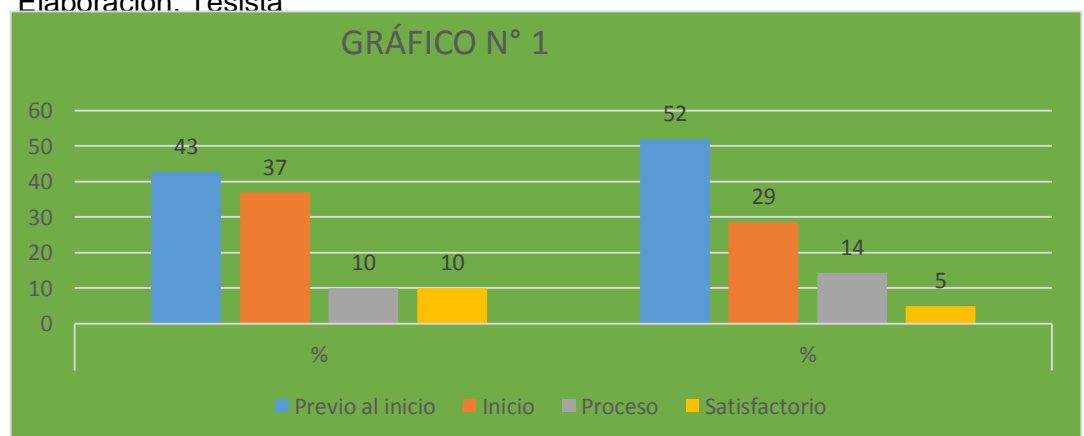
TABLA N° 1

RESULTADO DEL NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD EN ESTUDIANTES DEL 2° GRADO DE LA IE MARIO VARGAS LLOSA DE POTRACANCHA (PRE PRUEBA)

NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE		CM 1			
		G.E.		G.C.	
CUALITATIVA	CUANTITATIVA	fi	%	fi	%
Previo al inicio	[00-10]	9	43	11	52
Inicio	[11-13]	8	37	6	29
Proceso	[14-17]	2	10	3	14
Satisfactorio	[18-20]	2	10	1	5
TOTAL		21	100	21	100

Fuente: Resultado de la pre prueba aplicado a estudiantes del 2° grado de la I.E.I. Mario Vargas Llosa, 2017.

Elaboración: Tesista



Fuente: Tabla N°1

Análisis e interpretación

De la tabla y gráfico estadístico que antecede se desprende que del grupo experimental, respecto al logro de la **competencia “Resuelve problemas de cantidad”**, 9 estudiantes equivalente al 43% se ubican en el nivel de logro **previo al inicio** con notas de 00 a 10; 8 estudiantes equivalente al 37% se ubican en el nivel de logro **inicio** con notas de 11 a 13; 2 estudiantes equivalente al 10% se ubican en el nivel de logro de **proceso** con notas de 14 a 17; 2 estudiantes equivalente al 10% se ubican en el nivel de logro de **satisfactorio** con notas de 18 a 20.

Los resultados del grupo control que antecede respecto al logro de la competencia **“Resuelve problemas de cantidad”** son: 11 estudiantes equivalente al 52% se ubican en el nivel de logro **previo al inicio** con notas de 00 a 10; 6 estudiantes equivalente al 29% se ubican en el nivel de logro **inicio** con notas de 11 a 13; 3 estudiantes equivalente al 14% se ubican en el nivel de logro de **proceso** con notas de 14 a 17; 1 estudiante equivalente al 5% se ubican en el nivel de logro de **satisfactorio** con notas de 18 a 20.

Del análisis estadístico se infiere que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental y del grupo control en el pre prueba antes de la aplicación del método ERCA, se ubican en el nivel de logro de **previo al inicio e inicio** respecto al logro de la competencia **“Resuelven problemas de cantidad”**. Este resultado se debe a que los estudiantes

no están siendo motivados ni inducidos en la utilización de estrategias metodológicas activas que mejore sus niveles de logro de competencias, capacidades y conocimientos en el área de matemática.

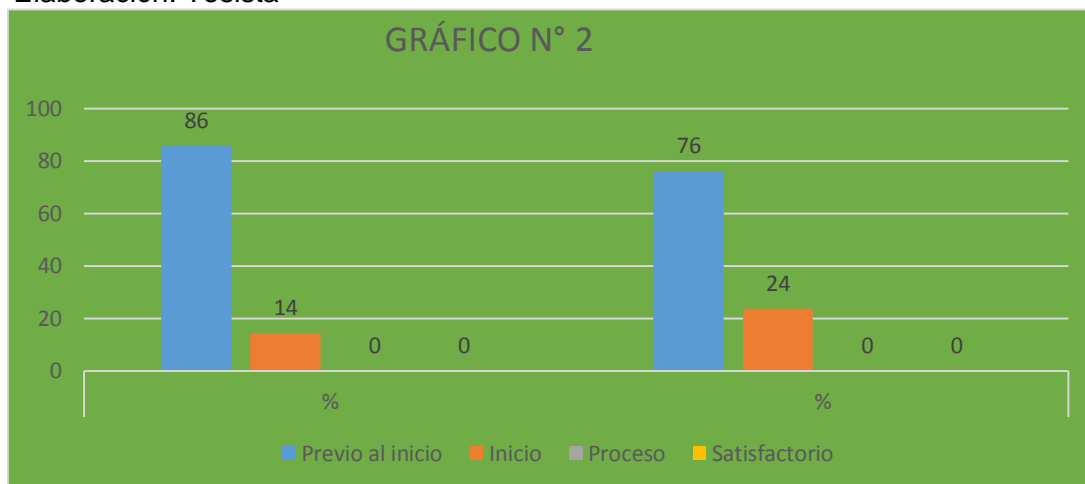
TABLA N° 2

RESULTADO DEL NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN ESTUDIANTES DEL 2° GRADO DE LA IE MVLL-POTRACANCHA (PRE PRUEBA)

NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE		CM2			
		G.E.		G.C	
CUALITATIVA	CUANTITATIVA	fi	%	fi	%
Previo al inicio	[00-10]	18	86	16	76
Inicio	[11-13]	3	14	5	24
Proceso	[14-17]	0	0	0	0
Satisfactorio	[18-20]	0	0	0	0
TOTAL		21	100	21	100

Fuente: Resultado de la pre prueba aplicado a estudiantes del 2° grado de la I.E.I. Mario Vargas Llosa, 2017.

Elaboración: Tesista



Fuente: Tabla N°2

Análisis e interpretación

De la tabla y gráfico estadístico que antecede se desprende que del grupo experimental, respecto al logro de la **competencia “Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio”**, 18 estudiantes equivalente al 86%

se ubican en el nivel de logro de **previo al inicio** con notas de 00 a 10; 3 estudiantes equivalente al 14% se ubican en el nivel de logro de **inicio** con notas de 11 a 13; 0 estudiantes equivalente al 0% se ubican en el nivel de logro de **proceso** con notas de 14 a 17; 0 estudiantes equivalente al 0% se ubican en el nivel de logro de **satisfactorio** con notas de 18 a 20.

Los resultados del grupo control que antecede respecto al logro de la competencia "**Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio**" son: 16 estudiantes equivalente al 76% se ubican en el nivel de logro de **previo al inicio** con notas de 00 a 10; 5 estudiantes equivalente al 24% se ubican en el nivel de logro de **inicio** con notas de 11 a 13; 0 estudiantes equivalente al 0% se ubican en el nivel de logro de **proceso** con notas de 14 a 17; 0 estudiante equivalente al 0 se ubican en el nivel de logro de **satisfactorio** con notas de 18 a 20.

Del análisis estadístico se infiere que todos los estudiantes del grupo experimental y del grupo control en el pre test antes de la aplicación del método ERCA, se ubican en el nivel de logro de **previo al inicio e inicio** respecto al logro de la competencia "**Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio**". Este resultado nos muestra claramente que los estudiantes tienen poco interés personal y escasa motivación metodológica de parte del docente del área de matemática.

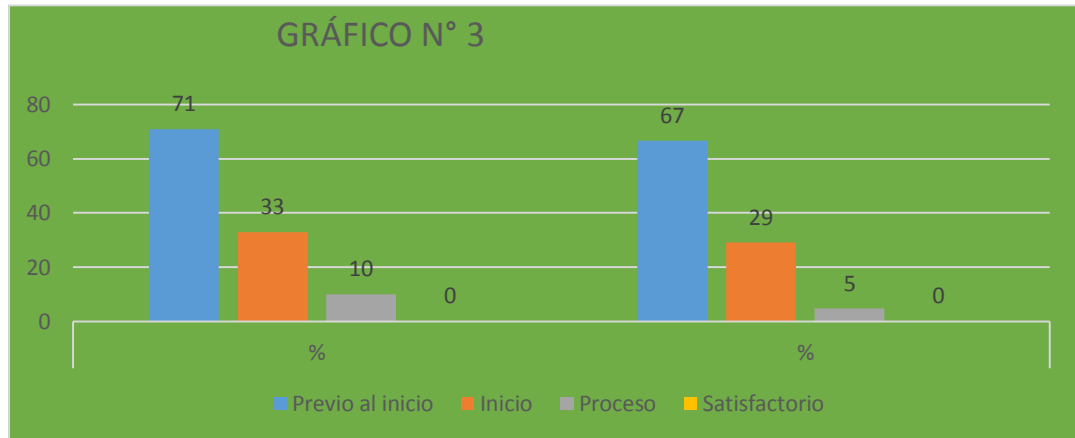
TABLA N° 3

RESULTADO DEL NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN ESTUDIANTES DEL 2° GRADO DE LA IE MVLL-POTRACANCHA (PREPRUEBA)

NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE		CM3			
		G.E.		G.C.	
CUALITATIVA	CUANTITATIVA	fi	%	fi	%
Previo al inicio	[00-10]	15	71	14	67
Inicio	[11-13]	4	33	6	29
Proceso	[14-17]	2	10	1	5
Satisfactorio	[18-20]	0	0	0	0
TOTAL		21	100	21	100

Fuente: Resultado de la pre prueba aplicado a estudiantes del 2° grado de la I.E.I. Mario Vargas Llosa, 2017.

Elaboración: Tesista



Fuente: Tabla N°3

Análisis e interpretación

De la tabla y gráfico estadístico que antecede se desprende que del grupo experimental, respecto al logro de la **competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización"**, 15 estudiantes equivalente al 71% se ubican en el nivel de logro de **previo al inicio** con notas de 00 a 10; 4 estudiantes equivalente al 33% se ubican en el nivel de logro de **inicio** con notas de 11 a 13; 2 estudiantes equivalente al 10% se ubican en la escala valorativa de **proceso** con notas de 14 a 17; 0 estudiantes equivalente al 0% se ubican en la escala valorativa de **satisfactorio** con notas de 18 a 20.

Los resultados del grupo control que antecede respecto al logro de la competencia **“Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”** son: 14 estudiantes equivalente al 67% se ubican en la escala valorativa de **previo al inicio** con notas de 00 a 10; 6 estudiantes equivalente al 29% se ubican en la escala valorativa de **inicio** con notas de 11 a 13; 1 estudiante equivalente al 5% se ubican en la escala valorativa de **proceso** con notas de 14 a 17; 0 estudiante equivalente al 0% se ubican en la escala valorativa de **satisfactorio** con notas de 18 a 20.

Del análisis estadístico se infiere que los estudiantes del grupo experimental y del grupo control en el pre test antes de la aplicación del método ERCA, se ubican en la escala valorativa de **previo al inicio, inicio y proceso** respecto al logro de la competencia **“Resuelven problemas de forma, movimiento y localización”**. Este resultado negativo se debe a que los estudiantes no están recibiendo la orientación metodológica pertinente según su contexto social, cultural y geográfico, partiendo de su problemática comunal, relacionado a la matemática para generar un aprendizaje significativo y de utilidad para su vida cotidiana.

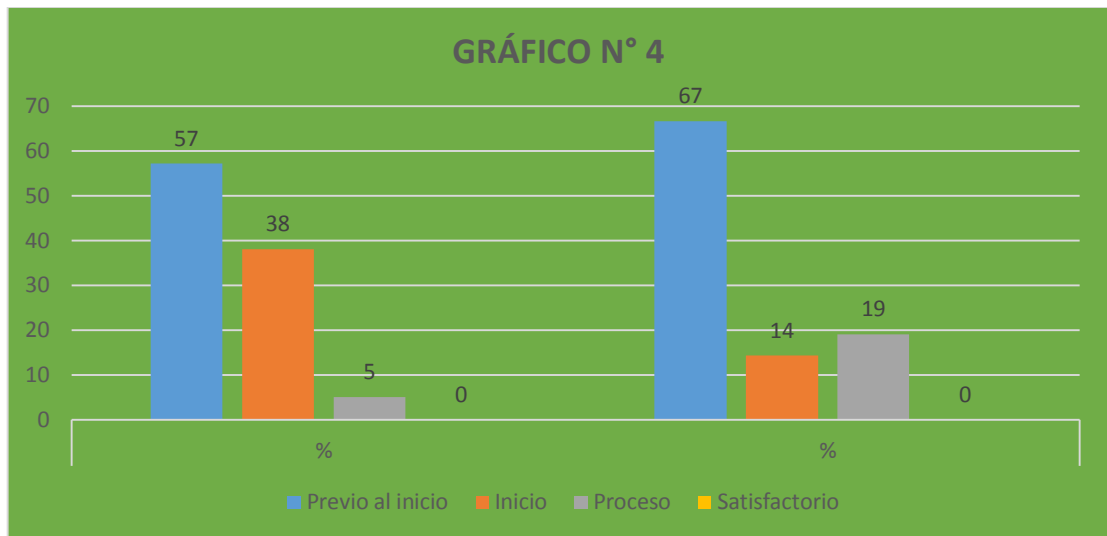
TABLA N° 4

RESULTADO DEL NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE EN ESTUDIANTES DEL 2° GRADO DE LA IE MVLL-POTRANCHA (PRE PRUEBA)

NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE		CM4			
		G.E.		G.C	
CUALITATIVA	CUANTITATIVA	fi	%	fi	%
Previo al inicio	[00-10]	12	57	14	67
Inicio	[11-13]	8	38	3	14
Proceso	[14-17]	1	5	4	19
Satisfactorio	[18-20]	0	0	0	0
Total		21	100	21	100

Fuente: Resultado de la pre prueba aplicado a estudiantes del 2° grado de la I.E.I. Mario Vargas Llosa, 2017.

Elaboración: Tesista



Fuente: Tabla N°4

Análisis e interpretación

De la tabla y gráfico estadístico que antecede se desprende que del grupo experimental, respecto al logro de la **competencia “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”**, 12 estudiantes equivalente al 57% se ubican en la escala valorativa de **previo al inicio** con notas de 00 a 10; 8 estudiantes equivalente al 37% se ubican en la escala valorativa de **inicio** con notas de 11 a 13; 1 estudiante equivalente al 5% se ubican en la escala valorativa de **proceso** con notas de 14 a 17; ningún estudiante equivalente al 0% se ubican en la escala valorativa de **satisfactorio** con notas de 18 a 20.

Los resultados del grupo control que antecede respecto al logro de la competencia **“Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”** son: 14 estudiantes equivalente al 67% se ubican en la escala valorativa de **previo al inicio** con notas de 00 a 10; 3 estudiantes equivalente al 14% se ubican en la escala valorativa de **inicio** con notas de 11 a 13; 4 estudiantes equivalente al 19% se ubican en la escala valorativa de **proceso** con notas

de 14 a 17; 0 estudiante equivalente al 0% se ubican en la escala valorativa de **satisfactorio** con notas de 18 a 20.

Del análisis estadístico se infiere que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental y del grupo control en el pre test antes de la aplicación del método ERCA, se ubican en la escala valorativa de **previo al inicio e inicio** respecto al logro de la competencia **“Resuelven problemas de gestión de datos e incertidumbre”**. Como apreciamos en la tabla y gráfica los estudiantes solo alcanzan un nivel de logro mínimo en el aprendizaje de la matemática, debido a la inadecuada aplicación de los procedimientos didácticos y pedagógicos de parte de los docentes del área; así como el escaso reforzamiento extracurricular propiciado desde la institución educativa para mejorar los aprendizajes de los estudiantes según las exigencias de la evaluación censal de estudiantes que promueve el Ministerio de Educación.

4.1.2. Análisis e interpretación de resultados del nivel de logro de competencias del área de matemática de la pos prueba

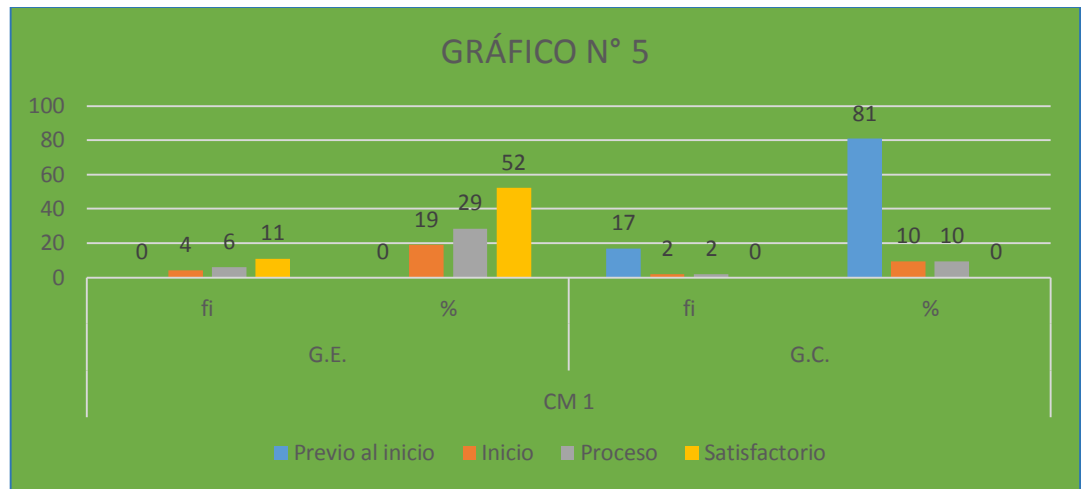
TABLA N° 5

RESULTADO DEL NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD EN ESTUDIANTES DEL 2° GRADO DE LA IE MVLL- POTRACANCHA (POS PRUEBA)

NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE		CM 1			
		G.E.		G.C.	
CUALITATIVA	CUANTITATIVA	fi	%	fi	%
Previo al inicio	[00-10]	0	0	17	80
Inicio	[11-13]	4	19	2	10
Proceso	[14-17]	6	29	2	10
Satisfactorio	[18-20]	11	52	0	0
TOTAL		21	100	21	100

Fuente: Resultado de la pre prueba aplicado a estudiantes del 2° grado de la I.E.I. Mario Vargas Llosa, 2017.

Elaboración: Tesista



Fuente: Tabla N°5

Análisis e interpretación

De la tabla y gráfico estadístico que antecede se desprende que del grupo experimental, respecto al logro de la **competencia “Resuelve problemas de cantidad”**, 11 estudiantes equivalente al 52 % se ubican en la escala valorativa de **satisfactorio** con notas de 18 a 20; 6 estudiantes equivalente al 29% se ubican en la escala valorativa de **proceso** con notas de 14 a 17; 4 estudiantes equivalente al 19% se ubican en la escala valorativa de **inicio** con notas de 11 a 13; ningún estudiante se ubican en la escala valorativa de **previo al inicio** con notas de 00 a 10.

Los resultados del grupo control que antecede respecto al logro de la competencia **“Resuelve problemas de cantidad”** son: 17 estudiantes equivalente al 80% se ubican en la escala valorativa de **previo al inicio** con notas de 00 a 10; 2 estudiantes equivalente al 10% se ubican en la escala valorativa de **inicio** con notas de 11 a 13; 2 estudiantes equivalente al 10% se ubican en la escala valorativa de **proceso** con notas de 14 a 17;ningún

estudiante se ubican en la escala valorativa de **satisfactorio** con notas de 18 a 20.

Del análisis estadístico se concluye, que, según los resultados de la prueba de pos prueba, después de la utilización de ERCA como estrategia metodológica durante la ejecución de las sesiones de aprendizaje, la mayoría de estudiantes del 2° “A” (grupo experimental) se ubican en la escala valorativa de satisfactorio **respecto** al logro de la competencia **“Resuelven problemas de cantidad”** tan solo un reducido número de estudiantes se ubican en la escala valorativa de inicio y proceso. Mientras tanto la mayoría de estudiantes de 2° “B” (grupo control), según resultados del pos prueba se ubican en la escala valorativa **previo al inicio** seguida por inicio y proceso, similar a los resultados obtenidos en el pre prueba respecto al logro de la competencia **“Resuelven problemas de cantidad”**. El incremento significativo en el nivel de logro de aprendizaje del área de matemática en los estudiantes del grupo experimental se debe a la eficacia de la utilización del método ERCA como estrategia metodológica aplicado durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje en el tiempo de la experimentación.

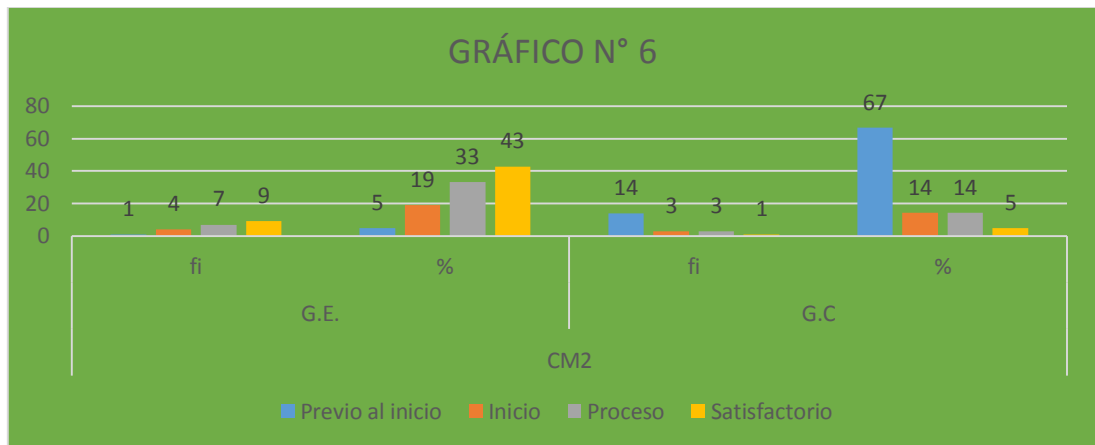
TABLA N° 6

RESULTADO DEL NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIAS RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO 2° GRADO DE LA IE MVLL-POTRACANCHA (POS PRUEBA)

NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE		CM2			
		G.E.		G.C	
CUALITATIVA	CUANTITATIVA	fi	%	fi	%
Previo al inicio	[00-10]	1	5	14	67
Inicio	[11-13]	4	19	3	14
Proceso	[14-17]	7	33	3	14
Satisfactorio	[18-20]	9	43	1	5
TOTAL		21	100	21	100

Fuente: Resultado de la pre prueba aplicado a estudiantes del 2° grado de la I.E.I. Mario Vargas Llosa, 2017.

Elaboración: Tesista



Fuente: Tabla N°6

Análisis e interpretación

De la tabla y gráfico estadístico que antecede se desprende que del grupo experimental, respecto al logro de la **competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”**, 9 estudiantes equivalente al 43 % se ubican en la escala valorativa de **satisfactorio** con notas de 18 a 20; 7 estudiantes equivalente al 33 % se ubican en la escala valorativa de **proceso** con notas de 14 a 17; 4 estudiantes equivalente al 19% se ubican en la escala valorativa de **inicio** con notas de 11 a 13; 1 estudiante equivalente al 5 % se ubican en la escala valorativa de **previo al inicio** con notas de 00 a 10.

Los resultados del grupo control que antecede respecto al logro de la competencia **“Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”** son: 15 estudiantes equivalente al 71 % se ubican en la escala valorativa de **previo al inicio** con notas de 00 a 10; 6 estudiantes equivalente al 29 % se ubican en la escala valorativa de **inicio** con notas de 11 a 13; ningún estudiante se ubican en la escala valorativa de **proceso** con notas de 14 a 17;ningún estudiante se ubican en la escala valorativa de **satisfactorio** con notas de 18 a 20.

Del análisis estadístico se concluye, que, según los resultados de la prueba de pos test, después de la utilización de ERCA como estrategia metodológica durante la ejecución de las sesiones de aprendizaje, la mayoría de estudiantes del 2° “A” (grupo experimental) se ubican en la escala valorativa de satisfactorio respecto al logro de la competencia **“Resuelven problemas de regularidad, equivalencia y cambio”** tan solo un reducido número de estudiantes se ubican en la escala valorativa de inicio y proceso. Mientras tanto la mayoría de estudiantes de 2° “B” (grupo control), según resultados del pos prueba se ubican en la escala valorativa **previo al inicio** seguida por **inicio**, similar a los resultados obtenidos en el pre prueba respecto al logro de la competencia **“Resuelven problemas de regularidad, equivalencia y cambio”**. La mejora significativa en el nivel de logro de aprendizaje del área de matemática en los estudiantes del grupo experimental se debe a la adecuada y sistemática operativización de la propuesta de ERCA como estrategia metodológica durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje.

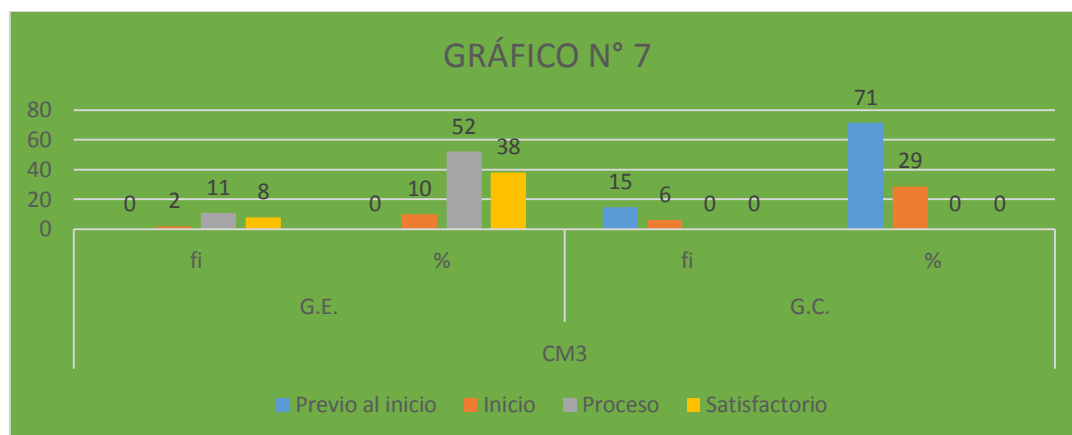
TABLA N° 7

RESULTADO DEL NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN ESTUDIANTES DEL 2° GRADO DE LA IE MVLL-POTRACANCHA (POS PRUEBA)

NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE		CM3			
		G.E.		G.C.	
CUALITATIVA	CUANTITATIVA	fi	%	fi	%
Previo al inicio	[00-10]	0	0	15	71
Inicio	[11-13]	2	10	6	29
Proceso	[14-17]	11	52	0	0
Satisfactorio	[18-20]	8	38	0	0
TOTAL		21	100	21	100

Fuente: Resultado de la pre prueba aplicado a estudiantes del 2° grado de la I.E.I. Mario Vargas Llosa, 2017.

Elaboración: Tesista



Fuente: Tabla N°7

Análisis e interpretación

De la tabla y gráfico estadístico que antecede se desprende que del grupo experimental, respecto al logro de la **competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”**, 8 estudiantes equivalente al 38 % se ubican en la escala valorativa de **satisfactorio** con notas de 18 a 20; 11 estudiantes equivalente al 52 % se ubican en la escala valorativa de **proceso** con notas de 14 a 17; 2 estudiantes equivalente al 10 % se ubican en la escala valorativa de **inicio** con notas de 11 a 13; ningún estudiante se ubican en la escala valorativa de **previo al inicio** con notas de 00 a 10.

Los resultados del grupo control que antecede respecto al logro de la competencia **“Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”** son: 15 estudiantes equivalente al 71 % se ubican en la escala valorativa de **previo al inicio** con notas de 00 a 10; 6 estudiantes equivalente al 29 % se ubican en la escala valorativa de **inicio** con notas de 11 a 13; ningún estudiante se ubican en la escala valorativa de **proceso** con notas de 14 a 17; ningún estudiante se ubican en la escala valorativa de **satisfactorio** con notas de 18 a 20.

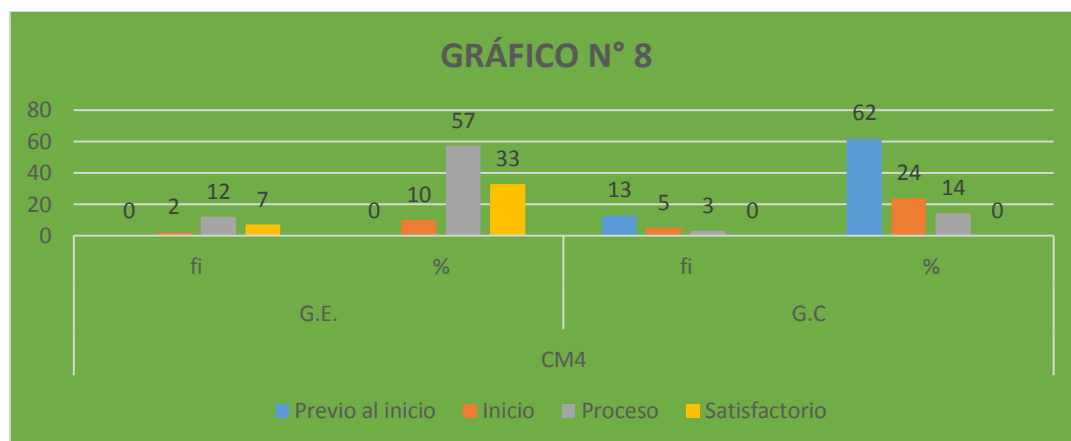
Del análisis estadístico se concluye, que, según los resultados de la prueba de pos test, después de la utilización de ERCA como estrategia metodológica durante la ejecución de las sesiones de aprendizaje, la mayoría de estudiantes del 2° “A” (grupo experimental) se ubican en la escala valorativa de satisfactorio **respecto** al logro de la competencia **“Resuelven problemas de forma, movimiento y localización”** tan solo un reducido número de estudiantes se ubican en la escala valorativa de inicio y proceso. Mientras tanto la mayoría de estudiantes de 2° “B” (grupo control), según resultados del pos prueba se ubican en la escala valorativa **previo al inicio** seguida por inicio, similar a los resultados obtenidos en el pre prueba respecto al logro de la competencia **“Resuelven problemas de forma, movimiento y localización”**. La mejora significativa en el nivel de logro de aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental se debe al grado de asimilación y participación activa durante la aplicación de la propuesta del método ERCA como estrategia metodológica en la ejecución de las clases interactivas que se desarrollaron durante las 12 sesiones.

TABLA N° 8
RESULTADO DEL NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE EN ESTUDIANTES DEL 2° GRADO DE LA IE MVLL-POTRACANCHA (POS PRUEBA)

NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE		CM4			
		G.E.		G.C	
CUALITATIVA	CUANTITATIVA	fi	%	fi	%
Previo al inicio	[00-10]	0	0	13	23
Inicio	[11-13]	2	10	5	42
Proceso	[14-17]	12	57	3	5
Satisfactorio	[18-20]	7	33	0	0
TOTAL		21	100	21	100

Fuente: Resultado de la pre prueba aplicado a estudiantes del 2° grado de la I.E.I. Mario Vargas Llosa, 2017.

Elaboración: Tesista



Fuente: Tabla N°8

Análisis e interpretación

De la tabla y gráfico estadístico que antecede se desprende que del grupo experimental, respecto al logro de la **competencia “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”**, 7 estudiantes equivalente al 33 % se ubican en la escala valorativa de **satisfactorio** con notas de 18 a 20; 12 estudiantes equivalente al 57 % se ubican en la escala valorativa de **proceso** con notas de 14 a 17; 2 estudiantes equivalente al 10 % se ubican en la escala valorativa de **inicio** con notas de 11 a 13; ningún estudiante se ubican en la escala valorativa de **previo al inicio** con notas de 00 a 10.

Los resultados del grupo control que antecede respecto al logro de la competencia **“Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”** son: 13 estudiantes equivalente al 62 % se ubican en la escala valorativa de **previo al inicio** con notas de 00 a 10; 5 estudiantes equivalente al 24 % se ubican en la escala valorativa de **inicio** con notas de 11 a 13; 3 estudiantes equivalente al 14 % se ubican en la escala valorativa de **proceso** con notas de 14 a 17; ningún estudiante se ubican en la escala valorativa de **satisfactorio** con notas de 18 a 20.

Del análisis estadístico se concluye, que, según los resultados de la prueba de la pos prueba, después de la utilización de ERCA como estrategia metodológica durante la ejecución de las sesiones de aprendizaje, la mayoría de estudiantes del 2° “A” (grupo experimental) se ubican en la escala valorativa de satisfactorio **respecto** al logro de la competencia **“Resuelven problemas de gestión de datos e incertidumbre”** tan solo un reducido número de estudiantes se ubican en la escala valorativa de inicio y proceso. Mientras tanto la mayoría de estudiantes de 2° “B” (grupo control), según resultados de la pos prueba se ubican en la escala valorativa **previo al inicio** seguida por inicio y proceso, similar a los resultados obtenidos en el pre prueba respecto al logro de la competencia **“Resuelven problemas de gestión de datos e incertidumbre”**. La mejora en el logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes en el grupo experimental se debe al grado de motivación social y el nivel de participación activa de los estudiantes durante el desarrollo de las clases en el periodo de la puesta en experimento del método ERCA como estrategia metodológica.

4.2. Análisis comparativo de los estadígrafos

Tabla N° 9

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS ESTADÍGRAFOS EN LOS GRUPOS EXPERIMENTAL Y CONTROL SEGÚN LOGROS DE APRENDIZAJE DE PRE PRUEBA Y POS PRUEBA				
ESTADÍGRAFOS	PRE PRUEBA		POST PRUEBA	
	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
MEDIA	10	9	15	9
MEDIANA	10	9	14	9
MODA	10	8	18	8

DESVIACIÓN ESTANDAR	3,03864	3,040	3,45	2,992
VARIANZA DE LA MUESTRA	9,23	9,24762	11,96	8,9571
COEFICIENTE DE ASIMETRÍA	0,31603	0,53164	-0,94	0.814
RANGO	11	11	7	11
MÍNIMO	5	5	11	5
MÁXIMO	16	16	18	16
SUMA	203	165	305	198
MUESTRA	21	21	21	21

Fuente: Resultado de las Tablas N° 1,2,3,4,5,6,7,8.

Elaboración: Tesista

En la tabla N° 09 se observa las medidas estadísticas de los datos obtenidos a través de la aplicación del cuestionario de matemática a la muestra en dos tiempos; pre prueba al inicio del experimento y pos prueba al final de la aplicación de ERCA, como podemos apreciar las medidas de resumen, dispersión y simetría, se observan diferencias sustanciales entre el grupo experimental y el grupo control, lo que evidencian que ambos grupos se encontraban en situaciones similares al inicio de la investigación, en lo referido al logro de aprendizaje de las competencias de resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de regularidad cambio y equivalencia, resuelve problemas de forma, movimiento y localización y resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Las medidas de tendencia central la media, la mediana y la moda en el grupo experimental indican diferencias significativas con respecto al pre prueba y pos prueba, en cambio en el grupo control las diferencias son mínimas, ya que a estos estudiantes no se les aplica el método ERCA.

Las medidas de dispersión (desviación estándar), indican el grado de cohesión de los datos en relación a las medidas de tendencia central, en el grupo experimental se observa una disminución significativa en la desviación estándar

4.3. Prueba de hipótesis

En esta investigación se ha utilizado la prueba de Wilcoxon para contrastar y validar estadísticamente la hipótesis planteada en base a los resultados del pre y pos prueba relacionado a ERCA como estrategia metodológica en el nivel de logro de aprendizaje de la matemática en estudiantes del grupo experimental.

La prueba de Wilcoxon es una prueba no paramétrica que contrasta dos muestras relacionadas, dando a conocer si existe o no diferencias significativas entre ambas, para los cuales nos formulamos las siguientes hipótesis:

- **Ho: La hipótesis nula**

La mediana de las diferencias de las pruebas de pre y pos prueba entre los 21 estudiantes con la aplicación de ERCA como estrategia metodológica son iguales.

- **Ha: La hipótesis alternativa**

La mediana de las diferencias de las pruebas de pre y pos prueba entre los 21 estudiantes con la aplicación de ERCA como estrategia metodológica no son iguales.

- Con un nivel de confianza de $\alpha = 95 \%$.

- Se obtiene la estadística de prueba donde el valor $T = 24$ y T_{α} es el valor crítico con un nivel de significación de 0,05 con $n = 21$ siendo este valor 59, donde $T < T_{\alpha}$.

Por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

Tabla N° 10
PRUEBA DE WILCOXON

PRUEBA DE WILCOXON																
N°	GRUPO EXPERIMENTAL (PRE PRUEBA)					GRUPO EXPERIMENTAL (POS PRUEBA)					DIFERENCIA DE PRE Y POS PRUEBA	ORDEN DE RANGO	VALOR ABSOLUTO	PEGADO ESPECIAL	RANGO DE ORDEN 2	PROM DE RANGO 2
	C1	C2	C3	C4	PROM PRE PRUEBA	C1	C2	C3	C4	PROM POS PRUEBA						
1	5	5	5	5	5	11	10	10	11	11	-6	9,5	6	2	1	
2	12	11	12	11	12	17	18	17	18	18	-6	9,5	6	3	2	
3	8	7	8	7	8	13	13	14	14	14	-6	9,5	6	4	3	
4	7	7	7	6	7	13	13	14	14	14	-7	12,5	7	4	4	4
5	8	7	7	8	8	17	17	18	18	18	-10	21	10	4	5	
6	5	4	4	5	5	14	14	13	13	14	-9	20	9	5	6	
7	8	4	4	8	6	11	11	10	10	11	-5	6,5	5	5	7	6.5
8	9	9	10	10	10	17	18	17	18	18	-8	16,5	8	6	8	
9	10	10	9	9	10	17	18	17	18	18	-8	16,5	8	6	9	
10	15	15	16	16	16	11	11	10	10	11	5	6,5	5	6	10	9.5
11	11	11	10	10	11	18	17	18	17	18	-7	12,5	7	6	11	
12	10	10	9	9	10	14	13	14	13	14	-4	4	4	7	12	
13	8	8	8	8	8	14	14	13	13	14	-6	9,5	6	7	13	12.5
14	10	9	9	10	10	14	14	13	13	14	-4	4	4	8	14	
15	6	6	6	6	6	13	13	14	14	14	-8	16,5	8	8	15	
16	10	10	10	10	10	17	17	18	18	18	-8	16,5	8	8	16	
17	10	10	10	10	10	17	18	17	18	18	-8	16,5	8	8	17	16.5
18	10	10	10	9	10	13	14	13	14	14	-4	4	4	8	18	
19	14	14	15	15	15	18	17	18	17	18	-3	2	3	8	19	
20	13	12	13	12	13	11	11	11	11	11	2	1	2	9	20	
21	13	12	13	12	13	5	5	5	5	5	8	16,5	8	10	21	

Fuente: Base de datos de pre y pos prueba

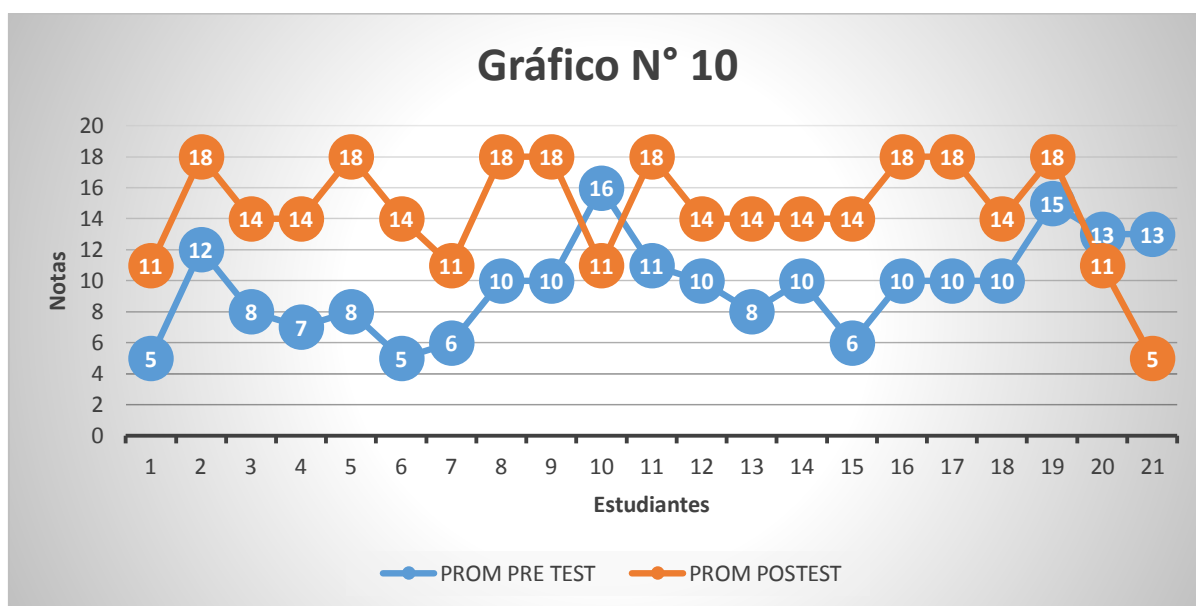
Elaboración: Tesista

Suma de valores con signo de menor frecuencia: $16,5+1+6,5=24$

Entonces $T=24$ y comparamos con el $T(\alpha)$ en la tabla de valores críticos de T con un nivel de significación de 0,05 con $n=21$ estudiantes cuyo valor es 59.

Donde concluimos que $T < T(\alpha)$, quiere decir que $24 < 59$, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

En la tabla N° 10, se observa con precisión como los estudiantes después de la aplicación de ERCA se encuentran ubicados en el nivel satisfactorio en comparación con el pre prueba donde estaban ubicados en el nivel previo al inicio.



Fuente: Base de datos de la tabla N° 1,2,3,4,5,6,7,8.

Elaboración: Tesista

En el gráfico se puede diferenciar con mucha claridad que el estudiante del grupo experimental en el pre prueba poseen notas que predomina entre 00 -10 logrando ubicarse en el nivel **previo al inicio**; mientras que en la pos prueba dichos estudiantes después de haber recibido el experimento de aplicación de ERCA como estrategia metodológica poseen notas que predomina entre 16 -20 logrando ubicarse en el nivel **satisfactorio**.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Contrastación de los resultados con las bases teóricas

Los resultados arribados en la investigación están sustentadas y corroboradas por las teorías y conocimientos científicos en el campo de la pedagogía, la didáctica y la educación de destacados estudiosos, tales como: Kolb, D; Honey y Munford quienes sostienen un modelo de estilos de aprendizaje descritos en cuatro tipos, donde destaca la importancia de aprender a través de la experiencia, la reflexión, la conceptualización y la aplicación. Los estilos de aprendizaje están directamente relacionados con la concepción de aprendizaje como un proceso activo, como señala: Revilla, (1998) *“Destaca que los estilos de aprendizaje son relativamente estables, aunque pueden cambiar, son susceptibles de mejorarse y añade que cuando a los estudiantes se les enseña según su estilo de aprendizaje aprenden con más efectividad”* Similar planteamiento sostenemos, que efectivamente los estudiantes aprenden de manera distinta, teniendo en

cuenta sus estilos y ritmos de aprendizaje reflejadas del contexto donde se desenvuelven. En este contexto juega un rol protagónico los docentes en el logro de las competencias , capacidades y conocimientos matemáticos de los estudiantes, en base a la aplicación de reactivos metodológicos como es el Método ERCA, este planteamiento es reforzada por Rita y Kenneth, D (1972, p. 80) en su libro, Metodología Participativa según ciclo de ERCA, donde expresa que los estudiantes logran fortalecer sus competencias, conocimientos, habilidades matemáticas en base a los procesos motivacionales, sociales y metodológicos que genera el docente de manera responsable y sostenible. Esta idea es corroborada por López, (2007) en su libro “Metodología Participativa” señala que los estudiantes están susceptibles de cambios oportunos y pertinentes orientadas al mejoramiento de sus aprendizajes siempre y cuando los docentes generan las condiciones necesarias. Como sostiene Kolb, D (1984), citado por MINEDU (2007, p. 12) Es evidente que las personas aprendemos de manera distinta; es decir tenemos diferentes estilos de aprender, la teoría de los estilos de aprendizaje propone un camino para mejorar el aprendizaje por medio de la reflexión personal y de las peculiaridades diferenciales en el modo de aprender, hoy por hoy no podemos orientar con plena garantía si no se tiene en cuenta la teoría de los estilos de aprendizaje. Con esta investigación sustentamos y demostramos que, evidentemente en realidad la forma de aprender particular de los estudiantes es muy importante para que alcance un nivel de logro satisfactorio en las competencias matemáticas.

El ciclo de aprendizaje experiencial sostenido por David Kolb citado por San Román en su libro Metodología Participativa Según Ciclo de Aprendizaje ERCA. (2016. Pág. 17.) afirma que el desarrollo de una sesión de aprendizaje con los cuatro tipos de aprender son muy importantes porque crea la motivación en todo momento del desarrollo de la sesión en donde los estudiantes asimilan los conocimientos a través de una experiencia para unos, una reflexión para otros , una conceptualización o una aplicación, estas cuatro formas de poder asimilar un aprendizaje entre otros concepciones pedagógicas importantes tenemos el enfoque socio cultural que es sostenido por Vygotsky , un aprendizaje por descubrimiento como sostiene Bruner, un aprendizaje por estadios como sostiene Piaget, un aprendizaje significativo como sostiene Ausubel, y a esto se une las inteligencias múltiples como sostiene Howard , hacen que el estudiante alcance un nivel de logro satisfactorio en las competencias del área de matemática.(hablar de matemática desde arriba y de las competencias y ERCA)

5.2. Contrastación de la hipótesis con las investigaciones

La hipótesis planteada que a la letra dice: “La adecuada aplicación de ERCA como estrategia metodológica mejora significativamente el nivel de logro de aprendizaje de matemática en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca.” queda validada a través de la exposición de la investigación y apoyada por los resultados de la encuesta aplicada a 21 estudiantes del segundo grado “A” del grupo experimental y 21 estudiantes del segundo grado “B” del grupo de control de la Institución Educativa “Mario Vargas Llosa”, correspondiente al nivel de educación secundaria, a quienes se les

aplicaron la pre y pos prueba, efectuada antes y después de la aplicación del ERCA como estrategia metodológica.

La hipótesis planteada es validada con los resultados de los cuadros N° 05, 06, 07 y 08. Donde se visualiza claramente que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental de la Institución Educativa Mario Vargas Llosa, mediante la aplicación de la pre y pos prueba, poseen logros de aprendizaje satisfactorios sobre las competencias de: “ Resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, resuelve problemas de forma movimiento y localización, resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre “, del área de matemática (de 29 % a 57 %), notándose un cambio significativo en comparación al momento de la aplicación de la pre prueba, donde el nivel de logro de aprendizaje de las competencias del área de matemática, fueron bajísimos tanto en los estudiantes del grupo experimental y del grupo control, como se pueden observar en los cuadros N° 01, 02, 03 y 04. De esta manera se demuestra la eficacia y pertinencia de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica en el logro de aprendizaje del área de matemática en estudiantes del segundo grado “A”, donde se aplicó el experimento.

5.3. Aporte científico de la investigación

La investigación arribada aporta al fortalecimiento y mejor comprensión pedagógica, didáctica y práctica de las ciencias matemáticas como una de las disciplinas importantes que va a permitir a los estudiantes conocer, entender, comprender, representar e interpretar su realidad concreta a través de los procedimientos matemáticos de esta manera sea útil en su cotidianidad social, cultural y económica.

En esa perspectiva esta investigación contribuye para la mejora del nivel de logro de aprendizaje del Área de Matemática en el nivel de Educación Secundaria.

De esta manera la utilización pedagógica y didáctica del Método ERCA los estudiantes alcanzan un logro de aprendizaje satisfactorio, pues poseen tendencias predominantes para aprender, que se reflejan en diversas estrategias , ritmos, diferentes motivaciones, maneras peculiares de organizar la información; pues sus logros de aprendizajes en las competencias de “Resuelven problemas de cantidad; resuelven problemas de regularidad, equivalencia y cambio; resuelven problemas de forma, movimiento y localización, y, resuelven problemas de gestión de datos e incertidumbre tienden a ser significativos e interesantes ya que lo adquieren desde sus características particulares que vez a vez se tornan necesarias e imprescindibles.

CONCLUSIONES

1. Conclusiones respecto a los resultados de la pre y pos prueba:
 - a. La mayoría de los estudiantes de la muestra de estudio del grupo experimental y del grupo control, antes de la utilización de ERCA como estrategia metodológica, sometidos a la pre y pos prueba de carácter cognoscitivo respecto a la competencia **“Resuelve problemas de cantidad”**, se ubica en el nivel de logro de aprendizaje **“previo al inicio”** (tabla y gráfico N° 01)
 - b. La mayoría de los estudiantes de la muestra de estudio del grupo experimental y del grupo control, antes de la utilización de ERCA como estrategia metodológica, sometidos a la pre y pos prueba respecto a la competencia **“Resuelve problemas de regularidad, cambio y equivalencia”**, se ubica en el nivel de logro de aprendizaje **“previo al inicio”** (tabla y gráfico N° 02)
 - c. La mayoría de los estudiantes de la muestra de estudio del grupo experimental y del grupo control, antes de la utilización de ERCA como estrategia metodológica, sometidos a la pre y pos prueba respecto a la competencia **“Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”**, se ubica en el nivel de logro de aprendizaje **“previo al inicio”** (tabla y gráfico N° 03)
 - d. La mayoría de los estudiantes de la muestra de estudio del grupo experimental y del grupo control, antes de la utilización de ERCA como estrategia metodológica, sometidos a prueba respecto a la competencia **“Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”**, se ubica en el nivel de logro de aprendizaje **“previo al inicio”** (tabla y gráfico N° 04)

2. Resultados respecto a los resultados del pos prueba:

- a. La mayoría de los estudiantes de la muestra de estudio del grupo experimental, después de la utilización de ERCA como estrategia metodológica, sometidos al pos prueba respecto a la competencia **“Resuelve problemas de cantidad”**, se ubica en el nivel de logro de aprendizaje **“satisfactorio”**; mientras que los estudiantes del grupo control se ubican en el nivel de logro de aprendizaje “previo al inicio”, similar a los resultados obtenidos en la pre prueba. (tabla y gráfico N° 05l)
- b. La mayoría de los estudiantes de la muestra de estudio del grupo experimental, después de la utilización de ERCA como estrategia metodológica, sometidos al pos prueba respecto a la competencia **“Resuelve problemas de regularidad, cambio y equivalencia”**, se ubica en el nivel de logro de aprendizaje **“satisfactorio”**; mientras que los estudiantes del grupo control se ubican en el nivel de logro de aprendizaje “previo al inicio”, similar a los resultados obtenidos en la pre prueba. (tabla y gráfico N° 06)
- c. La mayoría de los estudiantes de la muestra de estudio del grupo experimental, después de la utilización de ERCA como estrategia metodológica, sometidos al pos prueba respecto a la competencia **“Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”**, se ubica en el nivel de logro de aprendizaje **“satisfactorio”**; mientras que los estudiantes del grupo control se ubican en el nivel de logro de aprendizaje “previo al inicio”, similar a los resultados obtenidos en la pre prueba. (tabla y gráfico N° 07)

- d. La mayoría de los estudiantes de la muestra de estudio del grupo experimental, después de la utilización de ERCA como estrategia metodológica, sometidos a la pos prueba respecto a la competencia **“Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”**, se ubica en el nivel de logro de aprendizaje **“satisfactorio”**; mientras que los estudiantes del grupo control se ubican en el nivel de logro de aprendizaje “previo al inicio”, similar a los resultados obtenidos en la pre prueba. (tabla y gráfico N° 08)

SUGERENCIAS

- a. La Institución Educativa Mario Vargas Llosa en el marco de la mejora de los logros de aprendizaje debe promover jornadas de interaprendizaje a nivel de los docentes en aspectos metodológicos, pedagógicos y didácticos para mejorar sus desempeños en el aula según los estándares del examen censal de estudiantes exigidos por el Ministerio de Educación.

- b. La Institución Educativa como parte de su mejora continua en el aprendizaje de los estudiantes, debe tomar como referencia la propuesta ERCA como estrategia metodológica para su aplicación a nivel institucional con el propósito de buscar la mejora de los logros de aprendizajes contextualizados a la realidad geográfica, social y cultural.

BIBLIOGRAFÍA**Referencias bibliográficas**

1. Angulo, F (1990). Ciclo de aprendizaje. Grupo de Investigación: Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas-GECEM Facultad de Educación.
2. Hernandez, M. (2007). Manual de Técnicas y Dinámicas.
3. Hernández, R. Fernández, C. Baptista, T. (2006). Metodología de la investigación. Cuarta edición. México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A.DE.C. V
4. Maydana, R. y López, T. (2009). Manual de Facilitación con Enfoque Participativo.
5. Minedu (2004). Enfoque del área de Matemática. Lima: Dirección de Educación Secundaria.
6. Minedu (2017). Nuevo Currículo Nacional de la Educación Básica Regular. Lima.
7. Minedu (2015). Rutas del Aprendizaje. Hacer uso de los saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos. Lima.
8. Minedu (2015). Rutas de Aprendizaje ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Área Curricular de Matemática. Lima.
9. Porlán, R. (1995). Constructivismo y Escuela. Sevilla: Editorial DIADA.
10. Rodríguez, G. Garcá, E. y Ibarra S. (2013). Secuencia ERCA. Modelo de Secuencia de Aprendizajes para el Aprendizaje Adulto.
11. San Román Escuela de Estudios Superiores S.L. (2016) Metodología Participativa según Ciclo de Aprendizaje ERCA.

12. Sanmartí, (1995). Proyecto Docente Investigador. Universidad Autónoma de Barcelona.

Referencias webgráficas

1. Agrelo, A. (2007). Metodología participativa. Recuperado de <https://es.slideshare.net/andreagrelo/metodologa-participativa> Fecha: 24-06-2017.
2. Alonso, C. y Gallego, D. (1994). Estilos individuales de aprendizaje. Madrid: Recuperado de: <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/Estilos%20de%20aprendizajes%20y%20Estrategias.pdf>. Fecha: 18-06-2017.
3. Alonso, Gallego y Honey (1992). Tendencias generales del comportamiento persona. Recuperado de: http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/cep21/modulo_2/mod_honey_mumford.htm. Fecha: 18-06-2017.
4. Andrade, P. (2010). Tesis “Estrategias metodológicas activas para la enseñanza y aprendizaje de la lectoescritura en niños/as con capacidades especiales distintas en la Escuela Manuela Cañizares de Cotacachi”. Ecuador: Universidad Técnica Equinoccial, Vicerrectorado General Académico, Maestría en Educación y Desarrollo Social. Recuperado de: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/12126/1/43437_1.pdf. Fecha: 14-07-2017.

5. Ausubel, D. (1992). Teorías de Aprendizaje Constructivista. Recuperado de: <http://teoriasdeaprendizajeconstructivista.blogspot.pe/2011/06/aplicaciones-de-su-teoria.html>. Fecha: 10-06-2017.
6. Collahuaso, Z. (2013). Tesis “Incidencia de la aplicación de la Técnica ERCA en el rendimiento escolar de los niños del tercer año de Educación Básica de la Escuela “28 de Septiembre” de la Ciudad de Ibarra”. Ecuador: la Universidad Tecnológica Equinoccial Sistema de Educación a Distancia Carrera Ciencia de la Educación. Recuperado de: <https://www.google.com.pe/search?q=tesis+sobre+metodo+erca&oq=tesis+sobre+metodo+erca&aqs=chrome.69i57.13159j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>. Fecha: 12-07-2017.
7. Consejo Nacional de Educación (2006). Proyecto Educativo Nacional. Lima. Recuperado de: <http://www.cne.gob.pe/docs/cne-pen/PEN-Oficial.pdf>. Fecha: 30-05-2017.
8. Hernández, F. (2014). Tesis “Metodología participativa y su incidencia en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras”, estudio realizado en el grado de segundo básico, sección “A”, del Instituto Nacional Nocturno de Educación Básica, del Municipio de Totonicapán. Guatemala: Facultad de Humanidades de la Universidad Rafael Landívar. Recuperado de: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2014/05/86/Hernandez-Fernando.pdf>. Fecha: 14-07-2017.
9. ICME (2016). Congreso Internacional de Educación Matemática ICME 2016, Hamburgo. Recuperado de:

- <http://www.arpamat.cl/2016/09/congreso-internacional-de-educacion-matematica-icme-2016/>. Fecha: 22-05-2017.
10. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores De Monterrey (2010). Aprendizaje Experiencial. México. Recuperado De: Http://Sitios.Itesm.Mx/Va/Dide2/Tecnicas_Didacticas/Aprexperiencial.Htm Fecha: 29-05-2017.
 11. Kolb, D. (2015). Estilos de aprendizaje. https://i0.wp.com/www.actualidadenpsicologia.com/wp-content/uploads/2015/06/infografia_estilos_aprendizaje_Kolb.png. Fecha: 14-07-2017.
 12. León, G. (2013). tesis “La Metodología activa en el proceso de enseñanza –aprendizaje y la fundamentación de los estilos de aprendizaje en las alumnas de magisterio de educación infantil”. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media. Recuperado de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/29/29_0114.pdf. Fecha: 14-07-2017.
 13. Malacaria, M. (s.a.). Tesis “Estilos de enseñanza, estilos de aprendizaje y desempeño académico”. Mar de la Plata: Universidad FASTA, Facultad de Humanidades. Recuperado de: http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1490/2009_P_007.pdf?sequence=1. Fecha: 14-07-2017.
 14. Minedu (2007). Pedagogía. Nuevos paradigmas educativos. Serie 1 para docentes de secundaria. Fascículo 7: Los estilos de aprendizaje.

- Recuperado de: <http://www2.minedu.gob.pe/minedu/03-bibliografia-para-ebr/60-fasciculo-7-estilos-de-aprendizaje.pdf>. Fecha: 22-05-2017.
15. Minedu (2017). Resultado de la ECE 2016. Recuperado de: <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Resultados-Nacionales-2016.pdf>. Fecha: 14-05-2017.
 16. Naciones Unidas (2015). Objetivos de Desarrollo del Milenio. New York. Recuperado de: http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf. Fecha: 28-05-2017.
 17. OCDE (2016). PISA. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>. Fecha: 2-06-2017.
 18. Piaget (1997). Teoría del aprendizaje constructivista. Recuperado de: <http://teoriasdeaprendizajeconstructivista.blogspot.pe/2011/06/aplicaciones-de-su-teoria.html>. Fecha: 14-07-2017.
 19. Quinallata, A. (2010). Tesis “Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de 4to y 5to de secundaria de una Institución Educativa del Callao”. Callao: Universidad San Ignacio de Loyola, Escuela de Post Grado. Recuperado de: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1263/1/2010_Quinallata_Estilos%20de%20aprendizaje. Fecha: 13-07-2017.
 20. Universidad Antonio Nariño (2017). VII Simposio de Matemática y Educación Matemática y al VI Congreso Internacional de Matemática asistida por Computador (MEM2017). Bogotá. Recuperado de: <http://investigacion.uan.edu.co/mem-2017>. Fecha: 03-07-2017.

21. Universidad Internacional de Valencia (2015). El aprendizaje por descubrimiento de Bruner. Recuperado de: <http://www.viu.es/el-aprendizaje-por-descubrimiento-de-bruner/>. Fecha: 10-06-2017.
22. Pereira, M. (1994). Educación personalizada. México:Edit Trillas.
23. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2017). VIII Congreso Internacional de Matemática Aplicada Y Estadística. Lima. Recuperado de: http://matematicas.unmsm.edu.pe/VII%20SYMPOSIUM_INTERNATIONAL_OF_APPLIED_MATHEMATICS/contenido/archivos/pdf/PROYECTO%20VIII%20ICAM%202017.pdf. Fecha: 03-07-2017.
24. Vicente Carrasco (2011). Metodologías para el aprendizaje activo. Embuena-DAC-MPES- Universidad Alicante <https://www.slideshare.net/JoaquiCB/metodologas-para-el-aprendizaje-activo>. Fecha: 14-07-2017.
25. <https://s3.amazonaws.com/wocas3/telligent.evolution.components.attachments/> Recuperado: 19-06-2017.

ANEXOS

**ANEXO N° 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

TÍTULO: APLICACIÓN DE ERCA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA MEJORAR EL NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE LA I.E. MARIO VARGAS LLOSA DE POTRACANCHA, PILLCO MARCA 2017

PROBELMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA												
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	V. INDEPENDIENTE Método ERCA como estrategia metodológica	Sustento teórico y metodológico	Métodos: Analítico Sintético Inductivo Deductivo Experimental Tipo de investigación: Experimental Nivel: Cuasi experimental Diseño: Experimental Esquema: <table border="0"> <tr> <td></td> <td align="center">Preprueba</td> <td align="center">Experiencia</td> <td align="center">Pos prueba</td> </tr> <tr> <td>Gx -----</td> <td align="center">01</td> <td align="center">sí</td> <td align="center">02</td> </tr> <tr> <td>Gc -----</td> <td align="center">011</td> <td align="center">no</td> <td align="center">012</td> </tr> </table> Donde: Gx : Grupo Experimental Gc : Grupo Control 01 y 011 : Resultado de Pre prueba 02 y 012 : Resultado de Pos prueba Población: 185 estudiantes IEI MVLLI Muestra de tipo no probabilística intencional: GE: 21 estudiantes 2° Grado A IEMVL GC: 21 estudiantes 2° Grado B IEMVL		Preprueba	Experiencia	Pos prueba	Gx -----	01	sí	02	Gc -----	011	no	012
	Preprueba	Experiencia	Pos prueba														
Gx -----	01	sí	02														
Gc -----	011	no	012														
¿En qué medida la aplicación de ERCA como estrategia metodológica mejora el nivel de logro de aprendizaje de matemática en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca?	Determinar en qué medida la aplicación de ERCA como estrategia metodológica mejora el nivel de logro de aprendizaje de matemática en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa De Potracancha, Pillco Marca.	La adecuada aplicación de ERCA como estrategia metodológica mejora significativamente el nivel de logro de aprendizaje de matemática en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa De Potracancha, Pillco Marca.	Dimensiones: Sustento teórico y metodológico Sesiones de aprendizaje según ciclos Estrategias de enseñanza aprendizaje Técnicas de enseñanza aprendizaje	Sesiones de aprendizaje según ciclos Estrategias de enseñanza aprendizaje Técnicas de enseñanza aprendizaje													
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicos	V. DEPENDIENTE Logro de aprendizaje	Resuelve problemas de Cantidad													
a. ¿Cuál es el nivel de logro de aprendizaje de Matemática antes de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca?	a. Determinar el nivel de logro de aprendizaje de Matemática antes de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca.	a. El nivel de logro de aprendizaje de Matemática antes de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca, se encuentra en inicio.	Dimensiones: Resuelve problemas de cantidad Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio													

<p>b. ¿Cuál es el nivel de logro de aprendizaje de Matemática después de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancho, Pillco Marca?</p>	<p>b.Determinar el nivel de logro de aprendizaje de Matemática después de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancho, Pillco Marca.</p>	<p>b.El nivel de logro de .aprendizaje de Matemática después de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancho, Pillco Marca, es satisfactorio.</p>	<p>Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre</p>	<p>Resuelve problemas de forma, movimiento y localización</p> <hr/> <p>Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre</p>	<p>Instrumentos: Ficha de análisis documental Ficha de análisis bibliográfico Cuestionario (pre prueba y pos prueba)</p> <p>Tratamiento estadístico: Tablas y gráficos Medidas de tendencia central y de dispersión Estudio de fiabilidad de Cronbach Etc.</p>
--	---	---	---	---	---

ANEXO N° 2



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN: GESTIÓN Y PLANEAMIENTO EDUCATIVO



CUESTIONARIO
(Pre Prueba)

Estimado estudiante:

La aplicación del presente cuestionario tiene por finalidad recoger información para conocer el **nivel de logro de aprendizaje de Matemática en estudiantes del Segundo Grado de Educación Secundaria de la I. E. Mario Vargas Llosa de Potracancha**, por lo que se le solicita responder las preguntas que a continuación se formulan:

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Grado: 1.2. Sección: 1.3. Edad: ... 1.4. Sexo: M () F ()

II. NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA**PRIMERA DIMENSION: Resuelve problemas de cantidad**

1. Un auto usa 7 litros de gasolina cada 100 km. ¿Cuántos litros gastará en un viaje de 825 km?
 - a) 57,75 litros
 - b) 75,57 litros
 - c) 60,70 litros
 - d) 50,80 litros
 - e) Ninguna de las anteriores

2. Para ingresar a un juego, los niños deben tener un peso mínimo de 32,3 kg. Si un niño pesa más de 32,2 kg. y no le permitieron el ingreso ¿Cuál de los valores sería el peso del niño?
 - a) 32,26 kg.
 - b) 31 kg.
 - c) 32,40 kg.
 - d) 33,00 kg.
 - e) Ninguna de las anteriores

3. Para confeccionar el vestuario en una obra teatral que presentarán en el aniversario de la institución educativa, Luisa donó $2\frac{1}{4}$ m de tela, María $\frac{5}{2}$ m de tela, y Yesica $1\frac{3}{4}$ m de tela ¿Cuál de ellas hizo la mayor donación de tela?
 - a) María
 - b) Luisa
 - c) Yesica
 - d) María y Luisa
 - e) Todas las anteriores

4. Identifica cuál de las magnitudes es directamente proporcional.
 - a) El número de kg. de arroz y lo que se paga por ellos.
 - b) Altura de un árbol y la cantidad de frutas que produce.

- c) Número de obreros y el tiempo que tardarán en hacer una valla.
 - d) Tiempo en limpiar un local y número de personas que realizan la limpieza.
 - e) Numero de grifos de una bañera y el tiempo que tardarán en bañarla.
5. Efectúa la siguiente operación: $7/9 : 2 \frac{1}{3}$. Luego identifica la respuesta correcta.
- a) $1/3$
 - b) $2/3$
 - c) $11/12$
 - d) $9/12$
 - e) Ninguna de las anteriores

SEGUNDA DIMENSIÓN: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

6. Si el kilogramo de papaya cuesta S/. 3,00 y compramos cierta cantidad de kilogramos, halla la expresión algebraica que relaciona las magnitudes.
- a) $Y = X$
 - b) $y = f(x) = 3x$
 - c) $x = 3$
 - d) $f(x) = 3$
 - e) Ninguna de las anteriores
7. ¿Cuánto es el valor de la incógnita en la siguiente ecuación?
 $X + 6 = 2x - 3$
- a) $X = 8$
 - b) $X = 9$
 - c) $X = 7$
 - d) $X = 10$
 - e) Ninguna de las anteriores
8. Se sabe que una mandarina apta para la venta pesa como mínimo 90 gramos y como máximo 140 gramos. ¿Cuántas mandarinas podría haber en un kilogramo de mandarinas?
- a) 7 mandarinas a menos
 - b) Entre 7 y 12 mandarinas
 - c) 7 mandarinas a más
 - d) De 8 a 12 mandarinas
 - e) Ninguna de las anteriores
9. Dada la siguiente desigualdad: $3x + 1 < 13 - 3x$
Calcula el mayor número entero que satisface la inecuación.
- a) 2
 - b) 1
 - c) 0
 - d) 3
 - e) Ninguna de las anteriores
10. Halla 2 números cuya suma es 34 y cuya diferencia es 8.
- a) $X = 20$; $y = 12$
 - b) $X = 21$; $y = 13$
 - c) $X = 13$; $y = 21$
 - d) $X = 17$; $y = 4$
 - e) Ninguna de las anteriores

TERCERA DIMENSIÓN: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

11. Se quiere cortar un cubo de madera en varios cubos de igual tamaño. Se sabe que la arista del cubo inicial es de 6 cm. y se desea que cada uno de los cubos pequeños resultantes tenga una arista de 1cm. ¿Cuántos cortes se debe aplicar para tal fin? ¿Cuántos cubos pequeños se obtendrá para tal fin?
- 10 cortes – 24 cubitos
 - 5 cortes – 13 cubitos
 - 3 cortes – 8 cubitos
 - 9 cortes – 18 cubitos
 - Ninguna de las anteriores
12. Calcula el área lateral, total y volumen del prisma triangular recto, sabiendo que el largo de la cara lateral mide 10 cm. y el ancho 5 cm. y la altura del triángulo mide 4 cm.
- 162 cm², 186 cm², 122 cm²
 - 170 cm², 190 cm², 130 cm²
 - 160 cm², 184 cm², 120 cm²
 - 158 cm², 182 cm², 118 cm².
 - Ninguna de las anteriores
13. Calcula el área lateral y el área total de una pirámide regular si se sabe que su apotema mide 40 cm y su base es un cuadrado de 24 cm de lado.
- 1900 cm²; 2400 cm²
 - 1800 cm²; 2300 cm²
 - 1920 cm²; 2496 cm²
 - 1840 cm²; 2501 cm²
 - Ninguna de las anteriores
14. Encuentra el área de una ventana de una construcción inca que tiene forma de trapecio, si su altura es 12dm, su base menor es 8dm y su base mayor es el doble de la menor.
- 150 dm²
 - 180 dm².
 - 144 dm²
 - 130 dm²
 - Ninguna de las anteriores
15. En la confección de una canasta de un tablero de básquet se utilizan un aro y una red. El aro debe presentar un diámetro de 45 cm y en su confección se usa una vara metálica cuyo espesor varía entre 17mm; además, debe estar provisto de pequeños ganchos para colgar la red. ¿Cuánto mide, aproximadamente la longitud de la vara metálica utilizada para confeccionar el aro? (considera $\pi = 3$).
- 45 cm
 - 82 cm
 - 135 cm
 - 270 cm
 - Ninguna de las anteriores

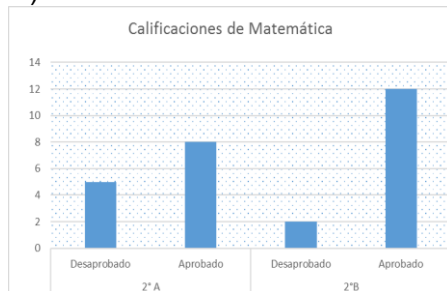
CUARTA DIMENSIÓN: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

16. La tabla muestra las calificaciones de los estudiantes de 2° A y 2° B en el área de Matemática:

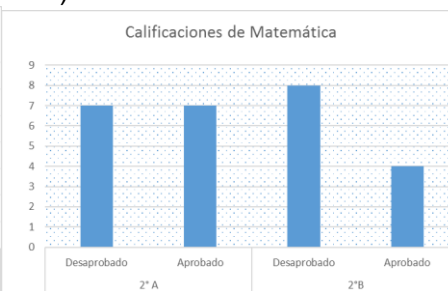
Área	Calificaciones	
	2° A	2° B
Matemática	15; 14; 13; 12; 10; 09; 08; 10;11; 10; 14; 13; 10; 12	14; 13; 16; 16; 17; 14; 11; 15; 14; 13; 12; 10; 09; 12

¿Cuál de las siguientes gráficas de barras representa la cantidad de estudiantes aprobados y desaprobados de las dos secciones en el área de Matemática?

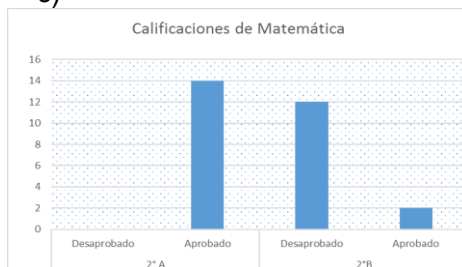
a)



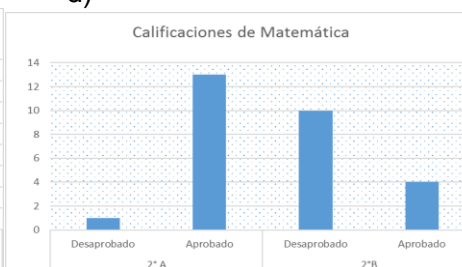
b)



c)



d)



e) Ninguna de las anteriores

17. Se preguntó a 40 estudiantes de segundo grado cuál es su actividad preferida para el tiempo libre (solo una). Las respuestas se registraron en la siguiente tabla:

Actividades de preferencia	Cantidad de estudiantes	Frecuencia relativa
Ver televisión	6	15,0 %
Ir a las fiestas	5	12,5 %
Escuchar música	8	20,0 %
Estudiar	2	5,0 %
Practicar deportes	3	7,5 %
Pasear	3	7,5 %
Visitar amigos	5	12,5 %
Usar internet	8	20,0 %
Total	40	100 %

Basado en esta información, marca verdadera (V) o falso (F), según corresponda a cada afirmación:

Afirmación	Respuesta
El 3 % de los estudiantes encuestados prefiere pasear	V / F
Más del 5 % de los estudiantes encuestados prefiere estudiar	V / F
El 40 % de los estudiantes encuestados prefiere escuchar música o usar internet.	V / F
15 estudiantes encuestados prefieren ver televisión	V / F

18. Calcula la mediana del siguiente grupo de datos: 2; 5; 1; 0; 6; 3; 7.

- a) 5
- b) 1
- c) 3

- d) 2
e) Ninguna de las anteriores

19. En una urna con dos bolas rojas, 1 azul y 3 blancas, se extrae una bola al azar. Calcula la probabilidad de:

Sacar una bola roja; sacar una bola blanca

- a) $P(R) = 6/5$ $P(B) = 2/3$
 b) $P(R) = 1/3$ $P(B) = 7/2$
 c) $P(R) = 1/3$ $P(B) = 1/2$
 d) $P(R) = 5/6$ $P(B) = 4/9$
 e) Ninguna de las anteriores

20. Un grupo de 25 estudiantes participa en la campaña "El vidrio no es basura, recíclalo", y elabora una tabla con el registro de la cantidad de botellas recolectadas por cada uno de ellos.

Número de botellas	f
1	9
2	5
3	6
4	3
5	2
Total	25

Determina la media, la mediana y la moda de la cantidad de botellas recolectadas.

- a) Promedio=4,36; mediana= 4; moda= 4
 b) Promedio=5,36; mediana= 5; moda= 5
 c) Promedio=3,36; mediana= 3; moda= 2
 d) Promedio=6,36; mediana= 6; moda= 6
 e) Ninguna de las anteriores

Potracancho, junio de 2017

ANEXO N° 3



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN: GESTIÓN Y PLANEAMIENTO EDUCATIVO



CUESTIONARIO

(Pos Prueba)

Estimado estudiante:

La aplicación del presente cuestionario tiene por finalidad recoger información para conocer el nivel de logro de aprendizaje de Matemática en estudiantes del Segundo Grado de Educación Secundaria de la I. E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, por lo que se le solicita responder las preguntas que a continuación se formulan:

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Grado: 1.2. Sección: 1.3. Edad: ... 1.4. Sexo: M () F ()

II. NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA

PRIMERA DIMENSION: Resuelve problemas de cantidad

1. Un auto usa 7 litros de gasolina cada 100 km. ¿Cuántos litros gastará en un viaje de 825 km?
 - a) 57,75 litros
 - b) 75,57 litros
 - c) 60,70 litros
 - d) 50,80 litros
 - e) Ninguna de las anteriores

2. Para ingresar a un juego, los niños deben tener un peso mínimo de 32,3 kg. Si un niño pesa más de 32,2 kg. y no le permitieron el ingreso ¿Cuál de los valores sería el peso del niño?
 - a) 32,26 kg.
 - b) 31 kg.
 - c) 32,40 kg.
 - d) 33,00 kg.
 - e) Ninguna de las anteriores

3. Para confeccionar el vestuario en una obra teatral que presentarán en el aniversario de la institución educativa, Luisa donó $2\frac{1}{4}$ m de tela, María $5/2$ m de tela, y Yesica $1\frac{3}{4}$ m de tela ¿Cuál de ellas hizo la mayor donación de tela?
 - a) María
 - b) Luisa
 - c) Yesica
 - d) María y Luisa
 - e) Todas las anteriores

4. Identifica cuál de las magnitudes es directamente proporcional.
 - a) El número de kg. de arroz y lo que se paga por ellos.
 - b) Altura de un árbol y la cantidad de frutas que produce.
 - c) Número de obreros y el tiempo que tardarán en hacer una valla.
 - d) Tiempo en limpiar un local y número de personas que realizan la limpieza.

- e) Numero de grifos de una bañera y el tiempo que tardarán en bañarla.
5. Efectúa la siguiente operación: $7/9 : 2 \frac{1}{3}$. Luego identifica la respuesta correcta.
- $1/3$
 - $2/3$
 - $11/12$
 - $9/12$
 - Ninguna de las anteriores

SEGUNDA DIMENSIÓN: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

6. Si el kilogramo de papaya cuesta S/. 3,00 y compramos cierta cantidad de kilogramos, halla la expresión algebraica que relaciona las magnitudes.

- $Y = X$
- $y = f(x) = 3x$
- $x = 3$
- $f(x) = 3$
- Ninguna de las anteriores

7. ¿Cuánto es el valor de la incógnita en la siguiente ecuación?

$$X + 6 = 2x - 3$$

- $X = 8$
- $X = 9$
- $X = 7$
- $X = 10$
- Ninguna de las anteriores

8. Se sabe que una mandarina apta para la venta pesa como mínimo 90 gramos y como máximo 140 gramos. ¿Cuántas mandarinas podría haber en un kilogramo de mandarinas?

- 7 mandarinas a menos
- Entre 7 y 12 mandarinas
- 7 mandarinas a más
- De 8 a 12 mandarinas
- Ninguna de las anteriores

9. Dada la siguiente desigualdad: $3x + 1 < 13 - 3x$
Calcula el mayor número entero que satisface la inecuación.

- 2
- 1
- 0
- 3
- Ninguna de las anteriores

10. Halla 2 números cuya suma es 34 y cuya diferencia es 8.

- $X = 20; y = 12$
- $X = 21; y = 13$
- $X = 13; y = 21$
- $X = 17; y = 4$
- Ninguna de las anteriores

TERCERA DIMENSIÓN: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

11. Se quiere cortar un cubo de madera en varios cubos de igual tamaño. Se sabe que la arista del cubo inicial es de 6 cm. y se desea que cada uno de los cubos pequeños resultantes

tenga una arista de 1cm. ¿Cuántos cortes se debe aplicar para tal fin? ¿Cuántos cubos pequeños se obtendrá para tal fin?

a) 10 cortes – 24 cubitos

b) 5 cortes – 13 cubitos

c) 3 cortes – 8 cubitos

d) 9 cortes – 18 cubitos

e) Ninguna de las anteriores

12. Calcula el área lateral, total y volumen del prisma triangular recto, sabiendo que el largo de la cara lateral mide 10 cm. y el ancho 5 cm. y la altura del triángulo mide 4 cm.

a) 162 cm², 186 cm², 122 cm²

b) 170 cm², 190 cm², 130 cm²

c) 160 cm², 184 cm², 120 cm²

d) 158 cm², 182 cm², 118 cm².

e) Ninguna de las anteriores

13. Calcula el área lateral y el área total de una pirámide regular si se sabe que su apotema mide 40 cm y su base es un cuadrado de 24 cm de lado.

a) 1900 cm²; 2400 cm²

b) 1800 cm²; 2300 cm²

c) 1920 cm²; 2496 cm²

d) 1840 cm²; 2501 cm²

e) Ninguna de las anteriores

14. Encuentra el área de una ventana de una construcción inca que tiene forma de trapecio, si su altura es 12dm, su base menor es 8dm y su base mayor es el doble de la menor.

a) 150 dm²

b) 180 dm².

c) 144 dm²

d) 130 dm²

e) Ninguna de las anteriores

15. En la confección de una canasta de un tablero de básquet se utilizan un aro y una red. El aro debe presentar un diámetro de 45 cm y en su confección se usa una vara metálica cuyo espesor varía entre 17mm; además, debe estar provisto de pequeños ganchos para colgar la red. ¿Cuánto mide, aproximadamente la longitud de la vara metálica utilizada para confeccionar el aro? (considera $\pi = 3$).

a) 45 cm

b) 82 cm

c) 135 cm

d) 270 cm

e) Ninguna de las anteriores

CUARTA DIMENSIÓN: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

16. La tabla muestra las calificaciones de los estudiantes de 2° A y 2° B en el área de Matemática:

Área Calificaciones

2° A 2° B

Matemática 15; 14; 13; 12; 10; 09; 08; 10; 11; 10; 14; 13; 10; 12; 14; 13; 16; 16; 17; 14; 11; 15; 14; 13; 12; 10; 09; 12

¿Cuál de las siguientes gráficas de barras representa la cantidad de estudiantes aprobados y desaprobados de las dos secciones en el área de Matemática?

a) b)

c)

d)

e) Ninguna de las anteriores

17. Se preguntó a 40 estudiantes de segundo grado cuál es su actividad preferida para el tiempo libre (solo una). Las respuestas se registraron en la siguiente tabla:

Actividades de preferencia	Cantidad de estudiantes	Frecuencia relativa
Ver televisión	6	15,0 %
Ir a las fiestas	5	12,5 %
Escuchar música	8	20,0 %
Estudiar	2	5,0 %
Practicar deportes	3	7,5 %
Pasear	3	7,5 %
Visitar amigos	5	12,5 %
Usar internet	8	20,0 %
Total	40	100 %

Basado en esta información, marca verdadera (V) o falso (F), según corresponda a cada afirmación:

Afirmación Respuesta

El 3 % de los estudiantes encuestados prefiere pasear V / F

Más del 5 % de los estudiantes encuestados prefiere estudiar V / F

El 40 % de los estudiantes encuestados prefiere escuchar música o usar internet. V / F

15 estudiantes encuestados prefieren ver televisión V / F

18. Calcula la mediana del siguiente grupo de datos: 2; 5; 1; 0; 6; 3; 7.

a) 5

b) 1

c) 3

d) 2

e) Ninguna de las anteriores

19. En una urna con dos bolas rojas, 1 azul y 3 blancas, se extrae una bola al azar. Calcula la probabilidad de:

Sacar una bola roja; sacar una bola blanca

a) $P(R) = 6/5$ $P(B) = 2/3$ b) $P(R) = 1/3$ $P(B) = 7/2$ c) $P(R) = 1/3$ $P(B) = 1/2$ d) $P(R) = 5/6$ $P(B) = 4/9$

e) Ninguna de las anteriores

20. Un grupo de 25 estudiantes participa en la campaña "El vidrio no es basura, recíclalo", y elabora una tabla con el registro de la cantidad de botellas recolectadas por cada uno de ellos. Determina la media, la mediana y la moda de la cantidad de botellas recolectadas.

Número de botellas f

1 9

2 5

3 6

4 3

5 2

Total 25

- a) Promedio=4,36; mediana= 4; moda= 4
- b) Promedio=5,36; mediana= 5; moda= 5
- c) Promedio=3,36; mediana= 3; moda= 2
- d) Promedio=6,36; mediana= 6; moda= 6
- e) Ninguna de las anteriores

Potracancho, agosto de 2017