



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

T E S I S

APLICACIÓN Y EFECTOS DEL MÉTODO HEURÍSTICO EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA PARA ELEVAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LAS I.E. “SIMÓN BOLÍVAR” Y “SANTA FORTUNATA” EN LA LOCALIDAD DE MOQUEGUA, 2015.

PRESENTADA POR

BACH. EMMANUEL HERBERT VIZCARRA NINA

ASESOR

DR. ALBERTO REGULO CUAYLA VILCA

PARA OPTAR GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA

MOQUEGUA – PERÚ

2016

DEDICATORIA

A los que siempre me acompañaron al transcurrir mis estudios: mi madre, mi padre, mis hermanos, a mi amada esposa y a mis hijos.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad “José Carlos Mariátegui” quien me dio la posibilidad de realizar mis estudios de Maestría a través de la Escuela de Posgrado y permitirme ahora la presentación de mi trabajo de investigación.

A mi asesor Dr. Alberto Cuayla Vilca a quien le agradezco por su orientación aportando sus conocimientos en el desarrollo de mi investigación.

A los que colaboraron en el desarrollo de mi investigación y sobre todo agradecer a los directores de las instituciones educativas Simón Bolívar y Santa Fortunata, quienes me permitieron realizar las sesiones de clase y tomar las evaluaciones para obtener los datos del trabajo investigado.

CONTENIDO

	Pág.
PÁGINA DE JURADO	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
CONTENIDO	iv
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Definición del problema.....	4
1.3. Objetivo de la investigación	5
1.4. Justificación y limitaciones de la investigación	6
1.5. Variables	7
1.6. Hipótesis de la investigación.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de la investigación	10
2.2. Bases teóricas	16
2.3. Marco conceptual.....	40
CAPÍTULO III: MÉTODO	

3.1. Tipo de investigación	43
3.2. Diseño de investigación	43
3.3. Población y muestra	44
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	47
3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	50
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	
4.1. Presentación de resultados en la encuesta aplicada a los docentes de la especialidad de Matemática	52
4.2. Presentación de resultados de la encuesta aplicada a los alumnos del quinto grado de educación secundaria	54
4.3. Análisis y discusión de las encuestas aplicadas a los docentes y alumnos	61
4.4. Presentación e interpretación del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de matemática de las I.E. Simón Bolívar y Santa Fortunata de la ciudad de Moquegua del 5to grado de educación secundaria.....	64
4.5. Contrastación de hipótesis	91
4.6. Discusión de resultados.....	96
4.7. Análisis del grado de correlación entre el rendimiento académico y el nivel de razonamiento.....	145
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	147
5.2. Recomendaciones	150
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151
ANEXOS	154

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 01: Prueba de entrada (pre test)	65
Cuadro 02: Prueba de salida (bimestral o pos test)	67
Cuadro 03: Promedio del tercer bimestre	69
Cuadro 04: Prueba de entrada (pre test).....	71
Cuadro 05: Prueba de salida bimestral o post – test.....	74
Cuadro 06: Promedio del tercer bimestre	75
Cuadro 07: Prueba de entrada a pre test	78
Cuadro 08: Prueba de salida o post – test.....	79
Cuadro 09: Zona de normalidad de la prueba de entrada (pre-test)	83
Cuadro 10: Prueba de entrada o pre – test.....	85
Cuadro 11: Prueba de salida (bimestral o post test)	88
Cuadro 12: Promedio del tercer bimestre.....	89
Cuadro 13: Prueba de entrada de razonamiento	104
Cuadro 14: Prueba de salida (razonamiento N° 2) 5to “A”	106
Cuadro 15: Prueba de entrada (razonamiento)	109
Cuadro 16: Prueba de salida (razonamiento)	110
Cuadro 17: Prueba de entrada (razonamiento)	113
Cuadro 18: Prueba de salida (razonamiento)	115
Cuadro 19: Prueba de entrada (razonamiento)	119
Cuadro 20: Prueba de salida (razonamiento)	121
Cuadro 21: Grado de correlación entre la prueba del 2do bimestre y la prueba de razonamiento N° 1	124
Cuadro 22: Grado de correlación entre la prueba del tercer bimestre y la prueba de Razonamiento Lógico Matemático N° 2	126

Cuadro 23: Grado de correlación entre la prueba del 2do bimestre y la prueba de Razonamiento Matemático N° 1	128
Cuadro 24: Grado de correlación entre la prueba del 3er bimestre y la prueba de razonamiento N° 2	130
Cuadro 25: Grado de correlación entre la prueba del 2do bimestre y la prueba de razonamiento N° 1	132
Cuadro 26: Grado de correlación entre la prueba del 3er bimestre o post test y la prueba de razonamiento N° 2	134
Cuadro 27: Grado de correlación entre la prueba del 2do bimestre y la prueba de razonamiento N° 1	136
Cuadro 28: Grado de correlación entre la prueba del 3er bimestre (post test) y la prueba de razonamiento N° 2	138

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Prueba de entrada (pre test) zona de normalidad	68
Gráfico 02: Zona de normalidad de promedio del tercer bimestre.....	72
Gráfico 03: Zona de normalidad de la prueba de entrada (pre- test).....	73
Gráfico 04: Zonas de normalidad de la prueba de salida (bimestre – pre-test).....	76
Gráfico 05: Zona de normalidad promedio del tercer bimestre	77
Gráfico 06: Zona de normalidad de la prueba de entrada (pre-test).....	81
Gráfico 07: Zona de normalidad de la prueba de entrada (pre-test).....	82
Gráfico 08: Zona de normalidad de prueba de bimestral	86
Gráfico 09: Zona de normalidad de la prueba de salida (pre-test)	87
Gráfico 10: Zona de normalidad de la prueba de salida (bimestral pre-test)	96
Gráfico 11: Zona de normalidad del promedio del tercer bimestre.....	97
Gráfico 12: Zona de normalidad de la prueba de entrada de razonamiento	107
Gráfico 13: Zona de normalidad de la prueba de salida de razonamiento	108
Gráfico 14: Zona de normalidad de la prueba de entrada de razonamiento	112
Gráfico 15: Zona de normalidad de la prueba de salida de razonamiento	112
Gráfico 16: Zona de normalidad de la prueba de entrada de razonamiento	117
Gráfico 17: Zona de normalidad de prueba de salida de razonamiento	118
Gráfico 18: Zona de normalidad de la prueba de entrada de razonamiento	122
Gráfico 19: Zona normal de la prueba de salida de razonamiento	123

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo por objetivo determinar la eficacia de un programa de enseñanza–aprendizaje de carácter experimental en la mejora de la asignatura de matemática a través del uso del método heurístico por parte de los docentes de Matemáticas. El estudio se llevó a cabo durante el año lectivo 2015. En su ejecución se utilizó el método experimental, con diseño de investigación cuasi experimental con pre prueba y post prueba, y cuatro grupos, dos de ellos como grupo control. Para efectos del trabajo de campo se utilizó una muestra no probabilística intencional de 112 alumnos, procedentes de cuatro aulas del 5to grado de educación secundaria de las Instituciones Educativas Simón Bolívar y Santa Fortunata de la ciudad de Moquegua. La muestra se caracterizó por tener una edad de 15 años. Una de las secciones de 5to grado de secundaria de la I.E. Simón Bolívar con 27 alumnos fue seleccionado como grupo experimental y una sección de 5to grado de la I.E. Santa Fortunata (30 alumnas) fue seleccionado como grupo experimental; y las otras dos secciones de las dos instituciones educativas con un total de 63 alumnos constituyó el grupo control. El programa experimental tuvo una duración de 15 sesiones de aprendizaje, desarrolladas en 08 semanas. Al término del estudio se encontró que el grupo experimental en el cual se aplicó el Programa, se logró mejorar significativamente la enseñanza de la Matemática con el uso del método heurístico en las dos instituciones educativas.

Palabras clave: Método Heurístico y rendimiento académico.

ABSTRACT

The research work was aimed to determine the effectiveness of a program of teaching-learning of an experimental nature in the improvement of the course of mathematics through the use of the heuristic method by math teachers. The study was conducted during the academic year 2015. Its execution was used the experimental method, design research, quasi-experimental with pre test and post test, and four groups, two of them as a control group. For the purposes of the field study is worked with a sample not probabilistic intentional 112 students, coming from four classrooms of the 5th grade of secondary education of the educational institutions of Simon Bolivar and Santa Fortunata from the city of Moquegua. The sample was characterized by having an age of 15 years. One of the sections of 5th grade high school of the Simón Bolívar I.E. with 27 students was selected as the experimental group and a section of 5th grade the I.E. Santa Fortunata (30 students) was selected as the experimental group; and the other two sections of the two educational institutions with a total of 63 students constituted the control group. The experimental program had a duration of 15 training sessions, developed in 08 weeks. At the end of the study it was found that the experimental group in which applied the program, managed to significantly improve the teaching of Mathematics with the use of the heuristic method in the two educational institutions.

Keywords: Heuristic Method and academic performance.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene por finalidad presentar los logros alcanzados mediante la aplicación del Método Heurístico en la enseñanza–aprendizaje de la asignatura de Matemática de las Instituciones Educativas “Simón Bolívar” y “Santa Fortunata” de la ciudad de Moquegua, como un cambio de solución a las diversas dificultades que atraviesa el estudiante, tanto en su rendimiento académico como en su formación personal.

Es necesario que el docente en la actualidad tenga un amplio conocimiento de la Tecnología Educativa para aprovechar de ella sus bondades, con las cuales se podrá mejorar el proceso de enseñanza–aprendizaje y poder formar ciudadanos que colaboren con el engrandecimiento de nuestra sociedad.

Desde el punto de vista educativo se trata de que el alumno alcance la mayor actividad posible dentro del ámbito que le rodea, y para ello se deberá empezar por la escuela o institución educativa que es donde los estudiantes conviven gran parte de su vida, se trata pues que el alumno en la institución educativa sea el eje del proceso donde el maestro asuma su verdadero papel, que es el de conducir y guiar permanentemente al estudiante, de tal manera que, este alcance el máximo de sus potencialidades y su verdadera formación integral.

El presente trabajo está dividido en cuatro capítulos: El primer capítulo contiene el Planteamiento del Problema de la investigación, donde se formula la

realidad problemática, definición del problema, se define los objetivos, se justifica el trabajo de la investigación, variables e hipótesis sobre las que se desarrolla la investigación.

El segundo capítulo contiene el Marco Teórico, donde se considera: los antecedentes del estudio, las bases teóricas a fin de dar un sustento al trabajo y se establecen el marco conceptual.

El tercer capítulo está representado por toda la parte metodológica, en la cual se considera las variables, el diseño se establece, población, muestra e instrumentos, técnicas de recolección, procesamiento y análisis de datos.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados de la investigación, considerándose la contratación de hipótesis y discusión de resultados de la investigación.

El quinto capítulo está representado por las conclusiones, recomendaciones y/o sugerencias.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

La educación peruana, por ende la educación en la localidad de Moquegua, viene afrontando una serie de dificultades, en la que se enmarca el carácter didáctico (metodológico), que muchas veces han hecho que nos desviemos del verdadero camino que nos ha de conducir a alcanzar los objetivos generales de la educación.

Esta tendencia nada agradable se ha ido acrecentando día a día en nuestro medio; el cual se refleja en el bajo rendimiento académico de los alumnos del 5to grado de educación secundaria en la asignatura de Matemática de la localidad de Moquegua; esto se ha hecho evidente en resultados obtenidos por la Unidad de Medición de la Calidad (UMC) en cuatro evaluaciones nacionales (Ministerio de Educación, 2008) UGEL Mariscal Nieto y la constatación de las actas de evaluación de las I.E. 2014. Es evidente que esta problemática se presenta en varias asignaturas de los diferentes niveles, pero se

acentúa en el área de matemática en el nivel de educación secundaria que es nuestro campo de estudio.

El problema del bajo rendimiento académico ha sido y sigue siendo motivo de investigación. Al respecto se han realizado varios trabajos de tipo descriptivo-explicativo, los mismos que identifican diversos factores que afectan el normal rendimiento del alumno entre ellos se puede mencionar: los factores metodológicos, factores socio-económicos y factores culturales.

De estos tres factores que se han mencionado, se considera que el factor metodológico es el de mayor amplitud y el que requiere mayor atención, puesto que si queremos hablar de una enseñanza-aprendizaje óptima de la asignatura de Matemática que logre alcanzar los objetivos de esta ciencia, así como contribuir al logro de los objetivos generales de la educación peruana; esto implica la utilización de métodos, técnicas y procedimientos de enseñanza-aprendizaje adecuados, capaces de contrarrestar prejuicios formados negativamente en la mentalidad del alumno: creer que para aprender matemática se requiere tener dones especiales innatos, que solo algunas personas privilegiadas poseen y que por lo tanto aprender matemática es muy difícil, lo cual no es del todo verdadero; puesto que si se habla de las diferencias individuales, de las capacidades de interés y atención del estudiante se puede agregar que toda mente normal tiene la facultad de aprender matemática, con lo que contrarresta los prejuicios formados.

De aquí surge una pregunta que todos en alguna oportunidad se la han

planteado: **¿Qué está fallando?** Evidentemente que si se trata de contestar esta cuestión volvemos al motivo de la investigación emprendida: La metodología del maestro en ejercicio. Nos encontramos con una realidad donde la mayoría de ellos emplea métodos, técnicas y procedimientos inadecuados para la enseñanza-aprendizaje de dicha asignatura, y hacen de esta: rutinaria, aburrida, abstracta que orienta al estudiante a caer en una serie de prejuicios que a la larga significan en el discente una gran frustración y he ahí la explicación a la aversión por este curso.

La metodología del docente en ejercicio que enseña esta asignatura, utiliza por lo general el método expositivo tradicional más que otros métodos, el mismo que no es suficiente para alcanzar resultados óptimos en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, pues si bien es cierto que en algunos casos se logra un aceptable rendimiento del alumno, este no permite desarrollar su capacidad de raciocinio sino más bien cae en una serie de errores tales como:

Tendencia a memorizar definiciones, actitud muy negativa, pues es seguro que no entiende lo que está diciendo; por otro lado, también tienden a la automatización prematura de soluciones, puesto que el alumno en su necesidad de acción, a menudo adquiere reglas que le permite actuar antes de captar el contenido del proceso que está desarrollando. También, ocasiona en el estudiante limitación en su léxico ya que se observa frecuentemente la dificultad de expresar el resultado obtenido debido a que es solamente el profesor quien desarrolla la clase con poca o ninguna intervención del estudiante.

Por tales razones se hace necesaria la utilización de una metodología, la cual

convierta verdaderamente al alumno en una persona con capacidad de análisis, de ágil razonamiento y de un buen sentido crítico. Al respecto se propone el método heurístico, por medio del cual el docente adopta su verdadera función que es la de conducir la acción creadora del alumno y guiar su capacidad descubridora, pasando de esta manera el alumno a ser el centro de la clase y no como sucedía y sucede aún en algunos centros educativos en el que el centro de la clase es el maestro.

Es así como el alumno deja de ser el ente pasivo, simple recepcionista de conocimientos, para adoptar el papel de descubridor y explorador de las soluciones a los problemas propuestos, ya que el ser humano tiene la facultad de llegar al conocimiento por su propio esfuerzo con la guía oportuna del maestro.

Finalmente se puede decir que si la acción del alumno preside la clase, los errores en la formación del educando se reducirán considerablemente.

1.2. Definición del problema

1.2.1. Problema general

¿La aplicación del método heurístico como estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje mejora el rendimiento académico en los alumnos de 5to grado de educación secundaria en la asignatura de Matemática de las I.E. Simón Bolívar y Santa Fortunata de la localidad de Moquegua?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿La aplicación de los métodos, técnicas y procedimientos que emplean los

docentes contribuye en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Matemática en las I.E. Simón Bolívar y Santa Fortunata de la localidad de Moquegua?

- ¿Los profesores en ejercicio actual de las I.E. Simón Bolívar y Santa Fortunata conocen y/o aplican el método heurístico en la enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Matemática en los alumnos del 5to grado de educación secundaria de la localidad de Moquegua?
- ¿La aplicación del método heurístico en el proceso de enseñanza de la asignatura de Matemática mejora el rendimiento académico en los alumnos del 5to grado de educación secundaria de las Instituciones Educativas de Simón Bolívar y Santa Fortunata de la localidad de Moquegua?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar si la aplicación del método heurístico, como estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje mejorará el rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas en los alumnos del 5to grado de educación secundaria de las I.E. Simón Bolívar y Santa Fortunata de la localidad de Moquegua.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar si la aplicación de los métodos, técnicas y procedimientos que emplean los docentes contribuye en la mejora del rendimiento académico en la asignatura de Matemática en las I.E. Simón Bolívar

y Santa Fortunata de la localidad de Moquegua.

- Determinar si los profesores en ejercicio actual de las I.E. Simón Bolívar y Santa Fortunata conocen y/o aplican el método heurístico en la enseñanza–aprendizaje de la asignatura de Matemática en los alumnos de 5to grado de secundaria de la localidad de Moquegua.
- Determinar si la aplicación del método heurístico en el proceso de enseñanza de la asignatura de Matemática mejorará el rendimiento académico de los alumnos del 5to grado de educación secundaria de las Instituciones Educativas de Simón Bolívar y Santa Fortunata de la localidad de Moquegua.

1.4. Justificación e importancia de la investigación

El presente estudio de investigación realizado en la ciudad de Moquegua se justifica en las siguientes razones:

La importancia de nuestra investigación está en el hecho de confirmar la hipótesis que señala como una de las causas del bajo rendimiento académico en matemática, el deficiente empleo del método inductivo-deductivo (expositivo) y proponer como alternativa metodológica el método heurístico como una solución al problema. Para lo cual ensayaremos la aplicación de este método y compararemos resultados, a fin de mostrar la mayor eficiencia en el campo pedagógico; Esta aplicación es factible en nuestro medio, como un nuevo camino, hacia el mejoramiento y elevación del rendimiento académico de la asignatura de matemática.

La importancia de la aplicación de este método radica fundamentalmente en que persigue más de cerca los objetivos generales de la asignatura de matemática, ya que por intermedio de este método tanto alumno como profesor adoptan su verdadero papel en el proceso enseñanza-aprendizaje tal como se debe entender en la actualidad.

Finalmente, se espera que el aporte que presente este trabajo sea materia de difusión por la importancia que reviste el método

1.5. Variables

Las variables que se han considerado son:

Variable independiente:

Aplicación del Método Heurístico

Variable dependiente:

El rendimiento académico

Variables interviniente:

Edad, sexo.

1.5.1. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
RENDIMIENTO ACADÉMICO	Calificaciones obtenidas por los estudiantes en el lapso	Según evaluaciones
MÉTODO HEURÍSTICO	Comprensión del problema	Identificación de incógnitas, variables y dato
		Ordenamiento de datos
		Identificación de las condiciones y restricciones
	Concepción de un plan	Relación del problema con otros
		Diseño de la estrategia
		Relación de la estrategia con la solución
	Ejecución del plan	Aplicación de la estrategia
		Comprobación de la estrategia
	Visión retrospectiva	Verificación y evaluación de resultados, razonamiento y estrategia

1.6. Hipótesis de la investigación

1.6.1. Hipótesis general

La aplicación del programa experimental método heurístico en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mejorará significativamente el rendimiento académico en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria en la asignatura de Matemática de las I.E. Simón Bolívar y Santa Fortunata de la localidad de Moquegua.

1.6.2. Hipótesis específicas

- Mediante la aplicación de los métodos, técnicas y procedimientos que emplean los docentes, no es posible contribuir significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Matemática de las I.E. Simón Bolívar y Santa Fortunata de la localidad de Moquegua.
- Los Profesores en ejercicio actual de las I.E. Simón Bolívar y Santa Fortunata, no conocen y/o no aplican el método heurístico en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemática en los alumnos de 5to grado de secundaria de la localidad de Moquegua.
- La aplicación del método heurístico en el proceso de enseñanza de la asignatura de matemática, mejorara significativamente el rendimiento académico de los estudiantes del 5to grado de educación secundaria de las Instituciones Educativas de Simón Bolívar y Santa Fortunata de la localidad de Moquegua.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En la ciudad de Moquegua no existen investigaciones directamente relacionados al presente trabajo de investigación, pero hay un trabajo importante en la ciudad de Arequipa. Este trabajo titula: “Aplicación del estudio dirigido en los niños del sexto grado de educación primaria” cuyos autores son Guevara Vargas, Janeth del Carmen y Cacaruso Pasca, Luis Fernando (1). El trabajo mencionado tiene cierta relación con el método propuesto en la presente tesis. Una de las conclusiones es la siguiente “El método del estudio dirigido permite a los niños del sexto grado de primaria tener un eficaz aprendizaje en la asignatura de matemática. El 85% de la población investigada ha evidenciado un excelente aprendizaje.

De esta conclusión se puede comentar que este método permite fundamentalmente la participación activa del alumno y es muy valioso para conseguir un eficaz aprendizaje de la matemática”.

Antecedentes nacionales

En una primera investigación Vílchez (2005) realizó un estudio de tipo cuasi-experimental con dos grupos, para la medición aplicó una prueba de entrada y una prueba de salida y para el procesamiento de los datos utilizó las medidas de tendencia central y de dispersión; y para la prueba de hipótesis, la diferencia de medias. Comprobó que la enseñanza reforzada con un material que propicia el autoestudio, autoaprendizaje y el trabajo en equipo logra aprendizajes más significativos.

Después, Vílchez (2007) realizó un estudio cuasi experimental y utilizó un módulo didáctico como modelo de enseñanza personalizada para el grupo experimental y el grupo de control, trabajó en forma tradicional. La prueba de requisitos determinó que los grupos eran homogéneos y los resultados arrojados por la prueba de salida que se analizó e interpretó con la *t* de estudiante le permitió concluir que el rendimiento académico del grupo experimental es significativamente superior al rendimiento académico del grupo de control; además, que la enseñanza personalizada con el módulo didáctico motiva y desarrolla actitudes positivas para el aprendizaje individual y en grupos de los alumnos.

En ese mismo año, Guillén (2007) ha analizado las percepciones de docentes y alumnos acerca de los procesos de aprendizaje de la matemática en las Instituciones Educativas Públicas del distrito de Bellavista, con una muestra variada que estuvo conformada por 50 docentes de la Institución Educativa

“General Prado”, ocho docentes del colegio La Unión, 388 alumnos del distrito de Bellavista y dos especialistas de matemática de la Dirección Regional de Educación del Callao (DREC).

Concluyendo que existen diferencias significativas entre las percepciones de los alumnos y la de los docentes, acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las instituciones públicas de Bellavista.

Luego, Roque (2009) realizó una investigación cuyo objetivo fue analizar y verificar si la metodología de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas incrementa el nivel del rendimiento académico de los estudiantes de la Escuela de Enfermería de la Universidad Alas Peruanas (UAP), para lo cual utilizó una muestra de 56 estudiantes divididos en dos grupos, uno experimental y otro de control.

Aplicó dos encuestas: una para los estudiantes y otra para los docentes; además, una prueba de matemática cuyos resultados le permitieron concluir que la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas ha mejorado significativamente el rendimiento académico de los estudiantes ingresantes a la Escuela de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Alas Peruanas.

Por otro lado, Salas (2008) ha adaptado, aplicado y validado en términos de eficacia un programa de enseñanza de estrategias meta cognitivas en el curso de aritmética para estudiantes del primer grado de educación secundaria. Se ha

empleado un diseño de tipo cuasi - experimental con dos grupos equivalentes de 27 alumnas por grupo. Ha utilizado dos instrumentos: una prueba de rendimiento para evaluar el nivel de aprendizaje de aritmética y un cuestionario (escala IV de estrategias meta cognitivas de apoyo al procesamiento) para evaluar el uso de estrategias meta cognitivas. Ha concluido que existen diferencias significativas del nivel de rendimiento en el área de matemática en las estudiantes del grupo experimental.

Antecedentes internacionales

En un inicio, Rebollar (2000) ha desarrollado una variante para la estructuración del proceso de enseñanza- aprendizaje y del contenido de la matemática en la escuela secundaria que toma como principio que todo el sistema teórico y práctico de la asignatura se construya a partir de un sistema de problemas que han sido denominados problemas esenciales, los que se han caracterizado y asignado sus funciones. Desde el punto de vista didáctico se explica la relación entre los problemas esenciales, los objetivos y contenidos y se describen los momentos principales del proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto de una unidad temática y sistemas de clases.

En el mismo sentido, Mora (2005) ha realizado una investigación a partir de una estrategia didáctica para la formación de futuros docentes de la Carrera de Educación Integral de la Universidad Nacional Experimental de Guayana, Venezuela, dirigida a propiciar la apropiación del Marco Conceptual Referencial

Operativo con Significado y Sentido (MCROSS) para la enseñanza de la matemática en la Escuela Básica venezolana.

Utilizó los aportes del enfoque histórico - cultural del desarrollo humano sobre el problema de la enseñanza y el aprendizaje, ha utilizado la estrategia didáctica de formación docente como objeto de estudio que combina una metodología de investigación de corte cuantitativo y cualitativo, con la utilización de métodos teóricos, experimentales; en particular, el experimento pedagógico (variante pre-experimental) y elementos de la investigación-acción. La aplicación de la estrategia didáctica contribuyó en un nivel medio de apropiación consciente del MCROSS de enseñanza, en particular, en cuanto al desarrollo de nuevas necesidades en los estudiantes para aprender una nueva forma de enseñar con significado y sentido la Matemática en el nivel de Educación Básica.

Por otro lado, Remesar (2006) ha explorado comparativamente las concepciones de los profesores y los alumnos sobre los problemas matemáticos en relación con la evaluación. Estas concepciones han sido contrastadas con el uso que se hace de los problemas en las prácticas evaluativas escolares habituales para comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas. El estudio se ha llevado a cabo siguiendo un método cualitativo de investigación. Los sujetos provienen de 18 escuelas urbanas de Barcelona y el área circundante. Se ha utilizado un paquete informático de análisis de contenido cualitativo para analizar las transcripciones de las entrevistas. Ha formulado la conclusión que existen concepciones divergentes entre profesores y entre estos y

los alumnos acerca de los problemas matemáticos como instrumento de evaluación del aprendizaje matemático; además, diferencias significativas entre las dos etapas educativas estudiadas y se ha propuesto una aproximación pluridimensional en las concepciones del profesorado sobre la evaluación.

Luego, Marcos (2008) ha realizado un estudio de caso con tres estudiantes, ha implementado y analizado un modelo para potenciar el desarrollo de competencias matemáticas en alumnos de educación secundaria, realizando un trabajo colaborativo en un entorno virtual de aprendizaje (EVA) que utiliza soportes informáticos; ha analizado la eficacia de este entorno interactivo, relativa al desarrollo de competencias matemáticas, relacionadas con el aprendizaje de la geometría y con la competencia comunicativa matemática; estableciendo a la vez relaciones entre estas dos dimensiones de análisis. Respecto al desarrollo de la competencia comunicativa, se ha diseñado y aplicado un instrumento de análisis, compuesto por ciertos componentes con sus correspondientes indicadores que ha resultado adecuado para el estudio de la competencia comunicativa, considerando el análisis de los "discursos académicos geométricos" (p. 202) producidos por los alumnos como parte integrante de la resolución de los problemas, estableciendo el nivel general del alumno en cada momento y evaluando la evolución de cada alumno a lo largo del proceso.

Finalmente, se ha podido identificar la investigación de Solar (2009) quien ha presentado un modelo de competencia matemática sustentado en un estudio de caso, con estudiantes del octavo grado con edades de 14 y 15 años. Se han

desarrollado las competencias de modelización y argumentación en el t3pico de interpretaci3n de gr3ficas funcionales. En los resultados se ha constatado que el modelo de competencia est3 compuesto por tareas, procesos y niveles de complejidad. Se ha determinado la relaci3n entre los tres componentes del modelo: los niveles de complejidad identifican el nivel cognitivo de una tarea matem3tica de acuerdo con un proceso. Asimismo, hay una relaci3n entre los patrones de interacci3n entre profesores, estudiantes y el progreso en el nivel de complejidad, donde se ha planteado una propuesta para los investigadores que les permita profundizar en las competencias matem3ticas y a los profesores para planificar y desarrollar competencias matem3ticas en el aula. El estudio de las competencias de modelizaci3n y argumentaci3n se ha considerado como un precedente para el estudio de otras competencias, tales como: representar, calcular, resolver problemas.

2.2. Bases te3ricas

2.2.1. Definici3n, principios, reglas, estrategias y aplicaci3n del M3todo

Heur3stico

Se basa en la utilizaci3n de reglas emp3ricas para llegar a una soluci3n. El m3todo heur3stico conocido como "IDEAL", formulado por Bransford y Stein (1984) incluye cinco pasos: Identificar el problema; definir y presentar el problema; explorar las estrategias viables; avanzar en las estrategias; y lograr la soluci3n y volver para evaluar los efectos de las actividades (Bransford y Stein, 1984).

El matem3tico Polya (1957) tambi3n formul3 un m3todo heur3stico para

resolver problemas que se aproxima mucho al ciclo utilizado para programar computadores. A lo largo de este curso se utilizará este método propuesto por Polya.

Según Polya (1957) cuando se resuelven problemas, intervienen cuatro operaciones mentales:

1. Comprender el problema

- Leer el problema varias veces
- Establecer los datos del problema
- Aclarar lo que se va a resolver (¿Cuál es la pregunta?)
- Precisar el resultado que se desea lograr
- Determinar la incógnita del problema
- Organizar la información
- Agrupar los datos en categorías
- Trazar una figura o diagrama

2. Hacer el plan

- Escoger y decidir las operaciones a efectuar
- Eliminar los datos inútiles
- Descomponer el problema en otros más pequeños

3. Ejecutar el plan (Resolver)

- Ejecutar en detalle cada operación
- Simplificar antes de calcular
- Realizar un dibujo o diagrama

4. Analizar la solución (Revisar)

- Dar una respuesta completa
- Hallar el mismo resultado de otra manera
- Verificar por apreciación que la respuesta es adecuada.

Como se aplica

Como disciplina científica, la heurística es aplicable a cualquier ciencia e incluye la elaboración de medios auxiliares, principios, reglas, estrategias y programas que faciliten la búsqueda de vías de solución a problemas; o sea, para resolver tareas de cualquier tipo para las que no se cuente con un procedimiento algorítmico de solución. Según Horst Müller los procedimientos heurísticos son formas de trabajo y de pensamiento que apoyan la realización consciente de actividades mentales exigentes. Los procedimientos heurísticos, como: Método científico pueden dividirse en principios, reglas y estrategias.

Principios heurísticos: constituyen sugerencias para encontrar (directamente) la idea de solución; posibilita determinar, por tanto, a la vez, los medios y la vía de solución. Dentro de estos principios se destacan la analogía y la reducción.

Reglas heurísticas: actúan como impulsos generales dentro del proceso de búsqueda y ayudan a encontrar, especialmente, los medios para resolver los problemas. Las Reglas heurísticas que más se emplean son:

- Separar lo dado de lo buscado
- Representar magnitudes dadas y buscadas con variables
- Determinar si se tienen fórmulas adecuadas
- Utilizar números (estructuras más simples) en lugar de datos

- Reformular el problema.

Estrategias heurísticas: se comportan como recursos organizativos del proceso de resolución, que contribuyen especialmente a determinar la vía de solución del problema abordado. Existen dos estrategias:

- a. El trabajo hacia adelante: se parte de lo dado para realizar las reflexiones que han de conducir a la solución del problema.
- b. El trabajo hacia atrás: se examina primeramente lo que se busca y apoyándose de los conocimientos que se tienen, se analizan posibles resultados intermedios de lo que se puede deducir lo buscado, hasta llegar a los dados.

2.2.2. Concepto de matemática

Según Roanes (1983) señala que es una ciencia abstracta que para expresarla hacemos uso de un lenguaje simbólico.

La matemática es el conjunto de ciencias que estudian las magnitudes numéricas y espaciales y las relaciones que se establecen entre ellas. Comprenden, entre otras ramas, la teoría de los conjuntos, la aritmética, el álgebra, el cálculo infinitesimal e integral, el cálculo matricial, la teoría de funciones, el cálculo de probabilidades y la geometría.

La matemática pura estudia las propiedades de los entes abstractos, tales como: figuras geométricas, números, etc. La matemática aplicada considera las propiedades de aquellos entes abstractos en relación con los cuerpos u objetos y con los fenómenos físicos.

La matemática tiene aplicación en casi todas las ciencias; algunas de éstas (astronomía, mecánica, etc.) son exclusivamente matemática aplicada, en otras ciencias (sociología, economía, etc.), la matemática es un importante instrumento de trabajo.

Las propiedades de la matemática, para ser admitida, han de ser demostradas. Las deducciones sucesivas parten de unos principios admitidos sin demostración: axiomas, y definiciones. En toda demostración se debe distinguir los antecedentes (hipótesis) y las conclusiones que se desea obtener (tesis).

2.2.3. Concepto y función de la educación intelectual

La educación intelectual comprende un determinado perfeccionamiento de las potencias cognoscitivas del hombre y sin duda alguna, el intelecto no significa solo suministrarle determinados conocimientos; es decir, limitarse a informarlo. En consecuencia, al decir educación estamos apuntando esencialmente el concepto de formación. Pues se trata de dar una forma, una estructura, una dimensión y un orden a los conocimientos, lo que significa una determinada posesión estable y profunda de las bases, la adquisición de estructuras, de ideas, de hechos o contenidos fundamentales, pero esto no es toda la información que se debe dar ni es toda la formación intelectual porque en realidad el intelecto, estará formado no solamente cuando posea contenidos, sino sobre todo disponga de hábitos, de capacidades consolidadas para adquirir una nueva ciencia, para seleccionar ideas y hechos, para elaborar por cuenta propia datos primigenios y conceptos derivados. En otras palabras, el que pueda pensar productivamente, ese estará correctamente

formado.

A. Factores de la educación

En la educación intelectual concurren fundamentalmente dos tipos de factores: subjetivos y objetivos; a los factores subjetivos pertenecen todas las facultades y procesos implicados en el aprendizaje, facultad de adquisición (la sensación, la percepción, el intelecto, la memoria), facultad de elaboración (la imaginación y el razonamiento), las facultades de expresión, es decir, los distintos lenguajes, mímicas plásticas, figurativas y sobre todo verbales, que solo tienden a concretar al conocimiento de nuestros estados interiores y a comunicarnos con nuestros semejantes mediante formas naturales o convencionales, sino que contribuyen también a definir y estructurar los datos interiores mismos (pensamientos, voliciones, sentimientos).

Desde el exterior del sujeto educando operan los factores objetivos íntimamente relacionados con la vida escolar o construyendo el acto mismo de enseñar: El docente con su personalidad radiante y con técnica viva, el ambiente escolar, el material escolar y los diversos medios de instrucción.

B. Fines de la educación

Los fines de la educación son estudiados por una rama de la pedagogía que es la teleología pedagógica.

Los fines se expresan en términos más abstractos y genéricos que los ideales

de la vida y de la educación, contenidos en la conciencia colectiva de una época, de un pueblo, de una corriente religiosa, política y social. Como por ejemplo, la formación de la personalidad integral, desarrollo armónico de las capacidades mentales, formación del espíritu práctico o de una mentalidad utilitaria, formación del carácter moral desenvolvimiento de la conciencia humanística, como formación de la conciencia cívica y patriótica.

Las finalidades inician rumbos de la acción educativa, pero siendo demasiadas abstractas y genéricas, son poco fecundas como guías directas de trabajo docente en la clase, efectivamente como no se puede enseñar en el aula el carácter moral, el espíritu práctico, éstas serán las resultantes acumulativas de un gran número de pequeñas conquistas parciales y paulatinas, que al sumarse darán el resultado total deseado.

Los fines expresan en síntesis los resultados finales deseados. Los objetivos especifican las etapas necesarias y los pasos intermedios para conseguir poco a poco esos resultados finales.

1. Diálogo con el libro escolar

En la enseñanza activa preconiza la enseñanza inductiva sobre el deductivo de la escuela tradicional y, en tal sentido, los libros de texto no deben presentar la ciencia como un todo acabado y ya hecho, sino que deben orientar a la reflexión y al diálogo con el autor del libro. Para que así, el libro se convierta en un texto de guía que presenta los contenidos al alumno y en base a las ideas que el autor brinda

construya su propia ciencia, convirtiéndose en un instrumento de trabajo, cumpliendo de esta forma un triple objetivo: orientación, control y aplicación, debiendo abarcar doctrinas científicas, ejercicios y sugerencias, fuentes bibliográficas e ilustraciones si el contenido lo requiere.

Observando nuestra realidad, la presente técnica nos estaría proponiendo una ardua tarea, lo cual es realizar la reforma del texto escolar puesto que los actuales textos de nuestro medio se hallan muy lejos de las condiciones y el triple objetivo que se anotó líneas arriba.

2. Autocorrección del trabajo escolar

La acción de corregir el alumno sus propios errores, mejoran en grande la calidad del aprendizaje en relación a la corrección realizada por el docente, efectivamente la autocorrección implica la comprensión de la naturaleza, origen y desarrollo del error en consecuencia muestra el procedimiento adecuado en la solución razonada y predispone favorablemente a sucesivas soluciones perfeccionando la capacidad de juicio y raciocinio.

3. Modos de enseñanza

Por modos de enseñanza no se entiende ni el método, ni la forma, ni el procedimiento, si no las diversas modalidades del intercambio del influjo didáctico visto bajo el aspecto de agrupación de los alumnos. Así pues se tiene cuatro principales modos.

El modo individual: Donde la relación didáctica tiene lugar entre el profesor y un

alumno.

El modo mutuo: Aquí tiene lugar la colaboración de algunos alumnos más adelantados en la enseñanza colectiva, por lo cual, los alumnos se instruyen mutuamente.

El modo simultáneo: Un profesor dirige sus explicaciones a todos los alumnos simultáneamente al menos a grupos numerosos y homogéneos en que se haya dividido la clase.

El modo mixto: se sirve de los tres modos anteriores combinando de modo diverso, tratando de eliminar los defectos y de reunir sus ventajas.

4. Formas de enseñanza

Prescindiendo de la variedad de alumnos y diversidad de materias, podemos considerar en sí mismo al medio general de comunicación, es decir, al tipo de vehículo portador de la idea del docente a la mente del alumno. Este medio de transporte de contenidos mentales es la forma.

Se puede distinguir las siguientes formas generales:

- **Formas objetivas:** Aquí la enseñanza se efectúa por medio de objetos o de imágenes sensibles. Es en definitiva, lo que comúnmente se denomina método intuitivo.
- **Formas verbales:** Constituye el tipo de enseñanza común y más utilizada se puede dividir en:
 - **Formas expositivas:** La que no debe identificarse con la conferencia o con

el discurso, es decir con la exposición continuada, interrumpida y retórica de la materia, sino que una buena exposición será así si el escolar no solo esté estimulado en cuanto a la atención, sino que el estudiante esté sostenido en el esfuerzo de elaboración de los conceptos.

- **Forma interrogativa:** Consiste en base a una serie de preguntas lógicamente conexas entre sí, psicológicamente elegidas y formuladas en relación a la mente del escolar, impulsen a respuestas que constituyen la demostración de un saber.

2.2.4. Procedimientos de enseñanza

El término procedimiento “expresa el modo de hacer en el desarrollo efectivo de una actividad cualquiera, en este caso, educativa. En didáctica se entiende por procedimiento didáctico la particular vía seguida en la aplicación de un método o de una forma de enseñanza. Por consiguiente, existirán procedimientos: Inductivos y deductivos, procedimientos sintéticos y analíticos, procedimientos expositivos e interrogativos.

Programa experimental

Siguiendo a Matalinares (1999) el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, define el programa de un modo general como una agrupación organizada de proyectos o de actividades que tiene un objetivo común en un campo específico y a menudo dependiente de la misma autoridad administrativa.

En ese sentido, como sostiene Matalinares (1999) un programa supone la

existencia de un conjunto de objetivos, una organización sistemática y cronogramática de acciones en función de los objetivos planteados, la preparación de materiales pertinentes y las técnicas de su aplicación.

El programa experimental, aquí propuesto, fue de carácter motivacional, basado fundamentalmente en metodologías activas, antes que en exposiciones teóricas sobre lo que significan los valores (Hernando, 1999).

Estuvo centrado en tres valores morales: honestidad, responsabilidad y respeto.

En el marco del objetivo general trazado: incrementar la práctica de valores: responsabilidad, honestidad y respeto en las alumnas del sexto grado de la Institución Educativa “Santa Fortunata”, se propusieron los siguientes objetivos respecto a cada uno de los valores:

- Incrementar la práctica de la responsabilidad mediante la interacción con situaciones cotidianas, con la finalidad de establecer niveles de bienestar personal y grupal.
- Incrementar la práctica del respeto mediante la interacción con situaciones cotidianas, con la finalidad de establecer niveles de bienestar personal y grupal.
- Incrementar la práctica de la honestidad mediante la interacción con situaciones cotidianas, con la finalidad de establecer niveles de bienestar personal y grupal.

¿Para qué enseñamos la matemática?

La pregunta, ¿para qué enseñamos matemática? indudablemente, lleva implícito los objetivos generales que nos propone desarrollar a través de esta ciencia. Sí, esta interrogante la plantearemos a algunos pedagogos encargados de la elaboración de los programas de matemática quizá la respuesta inmediata sería así: “enseñamos matemática para proporcionar al alumno conocimientos que le sirvan para desenvolverse en la vida.

Efectivamente, ese es y fue el gran objetivo general de esta ciencia, pues, mediante esta se busca proporcionar al estudiante ciertos conocimientos que le puedan servir para aplicar y resolver problemas y experiencias de la vida diaria; así se le enseña a contar, a resolver operaciones, a manejar medidas, determinar superficies y volúmenes y manejar elementos de carácter comercial. Se puede afirmar que este gran objetivo fue eminentemente práctico y utilitario, pero su sola persecución coloca a la enseñanza de la matemática como algo exclusivamente mecánico, puesto que el estudiante como ente activo del aprendizaje no era considerado como tal, sino que solo repetía mecanismos y fórmulas que aplicaba de manera inconsciente para encontrar resultados correctos. Es así como las metas que se alcanzaron por estas formas de enseñanza se tornan insuficientes, pues, los alumnos que ingresan a las I.E. demostraban incapacidad para resolver problemas que no le eran familiares; al igual que aquellos que postulan a los centros de estudios superiores o universidades, se encuentran con situaciones que le son totalmente desconocidas por el simple hecho de que se les presenta de una forma variada problemas que inclusive habían sido tratados por ellos.

Sabemos que la Matemática es deductiva y que en ella interviene la capacidad de razonamiento, es decir, que surge otro objetivo general de la enseñanza de la matemática el que se puede enunciar así: “Enseñamos Matemática para enseñar a pensar”. Este objetivo no debe tener carácter excluyente sino, por el contrario, conjuncionarse con el anterior debiendo atenderse de una forma equilibrada.

2.2.5. Enseñanza tradicional y enseñanza moderna de la matemática

Aunque, se ha tratado este asunto en forma indirecta en el punto anterior toca ahora definir y establecer claramente la diferencia entre la enseñanza tradicional y la enseñanza moderna de la matemática; esta diferencia radica en el orden e importancia de los objetivos ya indicados, así, mientras que en la primera el objetivo principal era proveer al estudiante de conocimientos de aplicación práctica; en la segunda se pone principal interés en el objetivo de que se debe enseñar matemática primordialmente para que el estudiante aprenda a razonar, si se alcanza este objetivo, el de utilidad se dará por añadidura; se capacitará al alumno para que él mismo descubra los conocimientos y sea capaz de aplicarlo en cualquier situación.

No hay que confundir que para realizar una enseñanza moderna de la matemática, necesariamente implica el tratamiento de temas de la teoría de conjuntos; ya que si enseñamos matemática teniendo presente el objetivo que se orienta a hacer razonar al alumno guiándolo para que sea él mismo el descubridor de los conocimientos; entonces, estaremos dentro de la enseñanza de la matemática

moderna aun a través de contenidos tradicionales.

Pero no hay que negar que sí hay razones o motivos suficientes para que la revolución en la didáctica de la matemática, haya coincidido con la introducción en los programas de estudio los temas de la teoría de conjuntos. Así, pues, esta teoría es un medio eficaz para lograr el objetivo, lógico y psicológico ya que proporciona una visión global de la ciencia; además, la teoría de conjuntos facilita la obtención de otros objetivos por ejemplo: El mejoramiento del lenguaje, aspecto que el maestro no debe descuidar, es decir, la permanente exigencia de un vocabulario exacto y riguroso en el que cada palabra tenga un significado determinado, obliga al alumno al empleo cuidadoso del idioma para expresar con facilidad su pensamiento.

Asimismo, es importante considerar que el alumno tenga conocimiento de la evolución de la ciencia de la matemática en los últimos tiempos, pues se tiene la tendencia de pensar que los conocimientos matemáticos no experimentan evolución.

Así, podemos afirmar que para realizar una moderna enseñanza de la matemática es más importante saber cómo enseñamos, antes de saber qué enseñamos. Entonces, es posible empezar por desterrar las fórmulas mágicas que hacen al alumno un ser mecanizado y reemplazarlas por las expresiones que corresponden a razonar y descubrir los conocimientos matemáticos y soluciones a las dificultades planteadas.

Finalmente es importante señalar que los docentes apliquen este método en la enseñanza, para que los alumnos descubran cuál es la razón de una afirmación como, por ejemplo por qué 2×4 es 8, si el estudiante llega a la conclusión de que $2+2+2+2$ es 8; entonces habremos hecho una enseñanza moderna de la matemática con temas tradicionales; cuando el alumno comienza a descubrir la razón de lo que hace y cuando se haya adiestrado en la búsqueda del conocimiento habremos despertado en el espíritu crítico y su capacidad de análisis, dejando con esto de tener en las aulas entes pasivos y encontraremos lo que hoy día se llama Escuela Activa.

Objetivos de la matemática

Los objetivos de la educación generalmente se consideran en función de la necesidad de que el individuo sea una persona feliz, eficiente y útil a la sociedad en la cual vive. Por lo tanto, se considera que la matemática no debe estar alejada de dichas opiniones y debe procurar en el estudiante una mentalidad positiva ayudándolo a adquirir la comprensión, la habilidad, el valor y las apreciaciones que contribuirán a hacer de él un miembro positivo de la sociedad, de lo dicho anteriormente debemos considerarlos siguientes objetivos:

a) Objetivo matemático. El fin de la enseñanza de esta ciencia, se basa en que deben alcanzarse conceptos básicos, elementales, reconocer sus características estructurales, conocer propiedades, comprender relaciones, entender la exposición razonada del cálculo; a esto se agrega que la escuela debe procurar también que el estudiante desarrolle su gusto e inclinación por la asignatura.

Es así como se afirma que todo estudiante requiere una buena base de conocimientos, habilidad y predisposición matemática para continuar aprendiendo y poder tener un desarrollo cultural y ser un ciudadano positivo en la sociedad.

- b) Objetivo intelectual.** La Matemática como ciencia busca desarrollar las capacidades de razonamiento y análisis; despertando el sentido crítico, favoreciendo las potencialidades creadoras del alumno; de ahí que anteriormente anotábamos con bastante énfasis que debemos enseñar al alumno a aprender a pensar o bien enseñamos matemáticas para enseñar a pensar.
- c) Objetivo social.** El propósito social de la enseñanza de la matemática está relacionada con la aplicación de ella y de la intervención en la resolución de situaciones cuantitativas de la vida diaria. Es así como la enseñanza de la matemática se propone contribuir directamente a hacer que la vida sea más positiva, más inteligente y más plena.
- d) Objetivo cultural.** Sabemos que la función de la enseñanza, es recorrer nuestra herencia cultural representada por los grandes campos del conocimiento. En tal sentido, el estudio de la matemática constituye parte de la herencia cultura.

Valor práctico de la matemática

- a) Valor práctico circunstancial.** Es también valiosa como una materia que prepara para afrontar la contingencia de que el joven pueda aceptar en el futuro una ocupación que requiera de conocimientos matemáticos. En el caso de la Matemática es notable este valor, pues hay un gran número creciente de ocupaciones que requieren el empleo de los resultados de esta ciencia.

b) Valor informativo. La matemática es un tipo de pensamiento del que la mente parece estar impregnada, que se ha manifestado y continúa en cierta medida entre las razas primitivas y que se ha desarrollado hasta en un alto grado con el progreso de la civilización. Pues es así que la Matemática es la misma, cualquiera que sea la civilización en que se encuentre; puede tener diferentes alcances pero siempre tiene el mismo carácter.

2.2.6. Transferencia del aprendizaje de la matemática

Como el pensamiento de la matemática tiene una lógica que es aplicable a la aritmética, a la algebra, a la geometría y a todas sus múltiples ramas; comprender esta lógica es uno de los fines esenciales de la enseñanza de la matemática. Según las investigaciones se demuestra que esta lógica no solo se aprende de la manera más apropiada, sino que también se hace aplicable a una mayor cantidad de problemas que los meramente matemáticos si los estudiamos en relación a las situaciones propias de la vida diaria.

Por lo tanto, si se sigue el método de aceptar ciertos supuestos, determinados términos imprecisos y algunas definiciones, se aplica en la lógica de las conclusiones deductivas de las variadas situaciones sociales; los estudiantes se hacen sensibles a las dificultades y propósitos de este tipo de razonamiento dado, que se apela a su propia experiencia que a las demostraciones. Todo esto podemos sintetizar en los siguientes pasos:

a) El alumno toma las palabras, las frases que se acomodan a una situación dada,

señala su importancia con respecto a dicha situación y trata de precisarlos.

- b) El alumno trata de encontrar la respuesta.
- c) El alumno trata de evaluar las presunciones admitiendo solo las que según su experiencia anterior son aceptables rechazando las otras presunciones.
- d) El alumno busca pruebas para apoyar la conclusión.

Como se puede apreciar claramente la función del maestro al presentarle lo que debe hacer, así como al presentarle los problemas propuestos en forma tal que requieran un real descubrimiento por parte del alumno y que al mismo tiempo, los pasos estén siempre al alcance de él para que domine al final la materia. De esta manera se le estará llevando a la formulación de sus propias definiciones, aunque el maestro debe tener cuidado de que estas definiciones coincidan con las corrientes; y es el maestro también quien proporciona cuando es conveniente, los signos arbitrarios y términos convencionales que se deben usar.

La esencia del método heurístico consiste en presentar la materia transformando las afirmaciones y contenidos de la misma en una o varias preguntas, tales que las respuestas a estas últimas conduzcan a los contenidos deseados. Así toda propiedad que se desee conocer puede ser sustituida por una serie de preguntas fáciles cuyas respuestas estén basadas en conocimientos anteriores o experiencias físicas sencillas.

Problemas de aprendizaje

¿Por qué se fracasa en los estudios? ¿Por qué mi hijo saca malas notas? ¿Por qué

hay tanto desaprobados en el curso de matemática? ¿A qué se debe el bajo rendimiento? La investigación psicológica tiene mucho que decir acerca del rendimiento académico. Para vivir, todos necesitamos de un cierto éxito. Y el éxito para un estudiante se traduce en sacar buenas notas. Cuando se sacan malas notas, ¿se fracasa? Conviene tener presente que detrás de esos cursos desaprobados existe la historia de un niño, que merece mucho respeto, pero ¿qué es el fracaso escolar? Ya en la presentación del problema el Dr. Ríos González nos decía que es "aquella situación en la que el sujeto no consigue alcanzar las metas normales para el grado de inteligencia que posee".

La motivación y el aprendizaje

El aprendizaje, tal como lo hemos presentado desde el ángulo didáctico, o sea, mediante la acción del profesor, está íntimamente relacionado con la MOTIVACIÓN. En términos generales se entiende por motivación todo aquello que se relaciona con los factores que determinan el comportamiento de un sujeto. En el campo educativo, las definiciones son más o menos similares. Diego Gonzáles dice: "Motivación pedagógica es el aprovechamiento del Interés convertido en motivo del aprendizaje. De Mattos expresa que "motivar es despertar el interés y la atención de los alumnos por los valores contenidos en la materia, excitando en ellos el interés por aprenderla, el gusto de estudiarla y la satisfacción de cumplir las tareas que exige".

Para nuestro estudio de "cómo mejorar el bajo rendimiento académico", entendemos la motivación pedagógica como aquello que despierta y mantiene el

interés y la atención del educando por realizar las actividades académicas. El interés del educando y la realización de las actividades académicas son enlazadas por la motivación. Hernández, expresa brillantemente la importancia que reviste la motivación: "dime cómo motivas a tus alumnos y te diré qué especie de educador eres".

2.2.7. Definición de rendimiento académico proceso de enseñanza aprendizaje

Según Larrosa (1994) indica que el rendimiento académico, es la expresión de capacidades, habilidades y destrezas cognitivas, que el estudiante desarrolla durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

Según Figueroa (1995) señala que el rendimiento académico, sintetiza la acción del proceso educativo, no solo en el aspecto cognitivo, sino en el conjunto de habilidades, destrezas, aptitudes, intereses del alumno. Para el logro de un eficiente rendimiento académico del estudiante, intervienen una serie de factores educativos:

Metodología del profesor, el aspecto individual del alumno, apoyo familiar, entre otros.

Según Rodríguez (2000) señala que el rendimiento académico es el resultado del proceso de enseñanza aprendizaje de la relación profesor -alumno, en función de los objetivos previstos en el periodo de clase. El resultado se expresará mediante una calificación cuantitativa o cualitativa.

Según Miranda (2004) señala que el eficiente rendimiento académico que obtenga el alumno, se deberá a diversos factores externos (metodología del

profesor, el ambiente de clase, la relación familiar, el programa educativo, etc.) e internos (actitud, personalidad, motivación y auto concepto que tenga el alumno en clase).

El aprendizaje y el rendimiento académico

En la investigación sobre las diferencias del éxito académico en idénticas condiciones de inteligencia y medio social, Michel dice: "en igualdad de inteligencia, del medio social y de las condiciones pedagógicas, los alumnos de nuestra población (Francia) que no obtienen buenos resultados se distinguen de los que obtienen buenos resultados, por su fragilidad somatofisiológica, sus dificultades en el terreno de los procesos de movilización y la calidad mediocre del clima educativo".

La fatiga somatofisiológica de los alumnos atrasados se manifiesta por trastornos del sueño y del apetito, y sobre todo, por la presencia de numerosas afecciones rinofaríngeas, fragilidad hepática, nerviosismo.

Por factores de movilización designa a todos los fenómenos de los que depende la puesta en marcha eficaz de las posibilidades intelectuales. Las características dominantes de los alumnos atrasados son: de personalidad. Se trata de niños cuya meticulosidad y escurpulosidad excesivas los conduce a sacrificar la velocidad en beneficio de la precisión. Su trabajo es bueno pero su lentitud no les permite obtener un rendimiento eficaz. La presencia de ligeras dificultades de movilización asociadas a dificultades de orden somatofisiológica. Influencia de

las dificultades de orden fisiológico en los procesos de motivación.

Importancia del rendimiento académico

Es importante porque permite establecer en qué medida los estudiantes han logrado cumplir con los objetivos educacionales, no solo sobre los aspectos del tipo cognoscitivos del alumno, sino en muchos otros aspectos determinantes, esto nos permitirá obtener información, para establecer estándares educativos. El eficiente rendimiento académico de los estudiantes, no solo se demuestra en la calificación obtenida en un examen, sino en el resultado de diversas etapas del proceso educativo, en el cual desembocan todos los esfuerzos de los estudiantes, maestros y padres de familia.

Evaluación

Según Ayzanoa (1969) la evaluación es un procedimiento técnico-pedagógico, cuya finalidad es juzgar los logros en términos de los objetivos que se persiguen. Toda actividad humana consciente de un fin y destinada a alcanzarlo, exige una constante valoración, la educación es una actividad que procura conseguir cambios favorables al ser humano y exige que se realicen cuatro tareas importantes:

- a. Determinación de objetivos: Cambios deseados en la conducta y personalidad del estudiante.
- b. Determinación de experiencias: Las más adecuadas para conseguir los objetivos propuestos.
- c. Organización efectiva de experiencia: A fin de que su efecto acumulativo sea

tal que determine la mejor manera posible la consecución de los cambios deseados.

- d. Valorar los efectos de las experiencias ofrecidas a los estudiantes, que permitan constatar hasta qué punto han sido útiles en la promoción de cambios. La evaluación es pues un aspecto básico del proceso educativo, que tiene por elementos los objetivos de la formación profesional, el desarrollo del estudiante, sus progresos en el aprendizaje de un plan curricular y la técnica de evaluación que sirva de instrumento de medida.

Información básica Institución Educativa Simón Bolívar de Moquegua

Nombre IE:	Simón Bolívar
Nivel:	Secundaria
Dirección:	Avenida 25 de Noviembre s/n
Distrito:	Moquegua
Provincia:	Mariscal Nieto
Región:	Moquegua
Ubigeo:	180101
Área:	Urbana
Teléfono:	462298
E-mail:	simonbolívarmoqu@hotmail.com
Web:	www.simonbolivar.com
Categoría:	Escolarizado
Profesores:	
Género:	Mixto

Turno: Continuo solo en la mañana
Tipo: Pública de gestión directa
Promotor: Pública - Sector Educación
UGEL: UGEL Mariscal Nieto

Misión del Colegio Simón Bolívar

Formación que responde a sus necesidades y les dotamos habilidades, destrezas y actitudes para que sean competentes en el logro de sus objetivos trazados.

Visión al 2015

Somos líderes en la Región por el excelente nivel académico que muestran nuestros alumnos y padres.

Filosofía

La integración y consolidación de los colegios bolivarianos a través de la unidad de los países latinoamericanos.

Información básica Institución Educativa Santa Fortunata de Moquegua

Nombre IE: Santa Fortunata
Nivel: Secundaria
Dirección: Avenida Santa Fortunata s/n
Centro Poblado: Los Cerrillos
Distrito: Samegua

Provincia: Mariscal Nieto
Región: Moquegua
Ubigeo: 180104
Área: Urbana
Teléfono: 795241
E-mail: santa_fortunata@hotmail.com
Categoría: Escolarizado
Profesores:
Género: Mujeres
Turno: Continuo solo en la mañana
Tipo: Pública de gestión directa
Promotor: Pública - Sector Educación
UGEL: UGEL Mariscal Nieto
Estado: Activo
Número Aproximado de Alumnos: 538
Número Aproximado de Docentes: 43
Número Aproximado de Secciones: 24

2.3. Marco conceptual

La heurística

Es una capacidad innata del ser humano que le permite indagar y resolver situaciones de diversa índole. Puede aplicarse a la vida cotidiana y a diferentes disciplinas. En nuestro Taller de Matemáticas usaremos este método para resolver

problemas; daremos material de apoyo que proporcionen elementos a la solución del problema. No se trata de un método estructurado con secuencias fijas, el fundamento de la heurística es que cada quien es capaz de encontrar su camino (Polya, 1957).

El método heurístico

Conocido como “IDEAL”, formulado por Bransford y Stein (1984) quien incluye cinco pasos: Identificar el problema; definir y presentar el problema; explorar las estrategias viables; avanzar en las estrategias y, lograr la solución y volver para evaluar los efectos de las actividades.

Programa Experimental

Es la situación del alumno respecto a la aplicación del programa en el nivel mínimo de manipulación del estímulo: ausencia o presencia del estímulo.

Rendimiento académico

El rendimiento académico, sintetiza la acción del proceso educativo, no solo en el aspecto cognitivo, sino en el conjunto de habilidades, destrezas, aptitudes, intereses del alumno. Para el logro de un eficiente rendimiento académico del estudiante, intervienen una serie de factores educativos.

Metodología del profesor

El aspecto individual del alumno, apoyo familiar, entre otros.

Razonamiento Matemático

Según Cliflord (1987) es la capacidad para utilizar números en la resolución de problemas.

Problema matemático

Situación en la que hay un objeto por conseguir, superando una serie de obstáculos, siempre que el sujeto que afronte la situación no conozca procedimientos o algoritmos que le permitan alcanzar el objetivo.

Resolución de problemas

Es un proceso que permite desarrollar el pensamiento activo y creador de los estudiantes, con el fin de prepararlos para el enfrentamiento a la resolución de problemas en la vida, y la asimilación independiente de conocimientos, lo cual fundamenta la importancia de su utilización.

Aprendizaje

Es un proceso de construcción de conocimientos elaborado por los estudiantes en interacción con la realidad, con apoyo de mediadores, que se evidencia cuando dichas elaboraciones les permiten enriquecer y transformar sus esquemas anteriores. Se puede definir al aprendizaje como producto y considerarlo también como proceso mediador, al interior del estudiante.

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

Considerando que toda investigación debe tener una guía procedimental que provea las pautas lógicas y generales para alcanzar los objetivos propuestos, la metodología que se empleó es la investigación experimental, porque se manipuló la variable dependiente (programa experimental), en el nivel mínimo posible (Hernández, Fernández y Baptista, 1997).

3.2. Diseño de investigación

La presente investigación es de diseño cuasiexperimental porque se manipuló las variables. Asimismo se aplicó el modelo pre prueba y pos prueba con dos grupos control y experimento.

Además contamos con:

- Ambiente donde se efectuó el experimento.
- Los grupos quedan constituidos: dos experimentales y dos de control.

Distribución de secciones.

Se trabajó en cuatro grupos: Dos experimentales y dos de control con un promedio de 31 alumnos cada uno.

A los cuatro grupos se les aplicó una prueba de entrada para reconocer los conocimientos que tienen los alumnos hasta ese instante. A continuación se aplicó el programa o método heurístico a los dos grupos experimentales para modificar la conducta inicial del estudiante mientras que los grupos control continuaron con la metodología ordinaria.

Finalmente se aplicó la prueba de salida a los cuatro grupos con la cual se hizo la comparación considerando la prueba de entrada, así como también se comparó las pruebas de entrada entre si y las pruebas de salida respectivamente. Este mismo diseño se aplicó para el estudio y análisis del nivel de Razonamiento Lógico Matemático.

Presentamos los siguientes cuadros:

I.E. Simón Bolívar

Secciones	Grupo
“A”	Experimental
“B”	Control

I.E. Santa Fortunata

Secciones	Grupo
“B”	Experimental
“D”	Control

Estímulo o variable experimental

G.E.-----OY1-----X-----OY3

G.C.-----OY2-----X-----OY4

Donde OY1son las puntuaciones de las pruebas, tanto de entrada como de salida, en nuestro caso.

OY1 = OY2

GE = Grupo experimental

GC = Grupo control

X = Presencia de estímulo, representa a la aplicación del programa.

3.3. Población y muestra de estudio

Población: La población de estudio está constituido por 534 estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la localidad de Moquegua.

Muestra: Para determinar el tamaño de muestra se utilizó el MAS para población finitas.

- La solución se realizó a través del muestreo probabilístico
- Diseño muestra (fórmula)

$$n = \frac{Z^2 pqN}{e^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

N = Población 534 alumnos del quinto grado de educación secundaria de la localidad de Moquegua.

Z = Nivel de confianza 95% equivalente a la constante 1,96

p = Proporción esperada de la característica a evaluar 90 %

q = Complemento de P 10%

e = Error de precisión 5%

Aplicando la fórmula:

$$n = \frac{(1.96)^2(90)(10)(534)}{(5)^2(534 - 1) + (1.96)(90)(10)}$$

$$n = \frac{(3.8416)(900)(534)}{(95)(533) + (3.8416)(900)}$$

$$n = 110.012189$$

$$\mathbf{n= 122} \quad \text{Redondeando}$$

El tamaño de muestra para evaluar es de 122 alumnos que corresponden a cuatro secciones del quinto grado de educación secundaria, de las cuales dos corresponden a la I.E. Simón Bolívar y dos a la I.E. Santa Fortunata; de esta manera existen 29 alumnos del sexo masculino y 93 mujeres lo que se especifica en el cuadro 1.

I.E.	ZONA	ALUMNOS		TOTAL
		H	M	
Santa Fortunata	Semiurbana	00	62	62
Simón Bolívar	Urbana	29	31	60
TOTALES		29	93	122

De esta manera, el grupo control, el grupo experimental y el total de alumnos se establece en el cuadro 2.

I.E.	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL	TOTAL ALUMNO	TOTAL SECCIÓN
Santa Fortunata	5° "B" 30 alumnos	5° "D" 32 alumnos	62	2
Simón Bolívar	5° "A" 27 alumnos	5° "B" 33 alumnos	60	2
TOTALES	57 alumnos	63 alumnos	122	4 sec.

Muestra de docentes

La muestra escogida para los docentes al igual que a los alumnos está dada por los profesores que laboran en dichas I.E, haciendo un total de 10 docentes: 5 de la I.E Simón Bolívar y 5 de la I.E. Santa Fortunata.

Método de muestreo

En el presente trabajo se ha considerado el método de muestreo de carácter no probabilístico intencional.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se ha seleccionado las siguientes técnicas e instrumentos.

- a) Encuesta planificada para los docentes encargados de la asignatura de Matemática de las I.E. Simón Bolívar y Santa Fortunata de la ciudad de Moquegua, que tiene por objetivo averiguar la capacitación y/o actualización del docente, utilización de métodos y técnicas y procedimientos adecuados y determinar el conocimiento y/o aplicación del método heurístico.

Esta encuesta tiene la siguiente estructura: 10 preguntas mixtas, (abiertas y cerradas) de las cuales 1, 2, 3, 4, 6 corresponden a la capacitación y/o actualización del docente y la utilización de métodos, procedimientos y técnicas. La pregunta 5 corresponde a la determinación del método empleado por el docente.

- b) Encuesta planificada para los alumnos de educación secundaria de las I.E. Simón Bolívar y Santa Fortunata de la ciudad de Moquegua, escogidos al azar en un número promedio de 12 alumnos de cada profesor; tiene por objetivo indagar la metodología empleada por sus profesores y su conducta frente a la asignatura de Matemática.

La estructura de esta encuesta es la siguiente: 11 preguntas mixtas de las cuales la 6, 7, 8 y 11 están orientadas a determinar la metodología empleada por sus profesores.

Las preguntas 1, 2, 3, 4, 5, 9, y 10 están orientadas a identificar la actitud del alumno frente a la asignatura de Matemática.

- c) Programa experimental el cual se presentó en el anexo 1 y está constituido por:
- Programación curricular adoptada al método heurístico en el que se indica los objetivos generales y específicos, los contenidos, actividades de aprendizaje y el tiempo.
 - Planes de clase en el que se considera las fases que sigue el método heurístico.
 - Hojas de trabajo que corresponde a los temas: Determinación de la características y mantisa del logaritmo de un número, sustracción de logaritmos, división de logaritmos por un número, ecuaciones con radicales cuadráticos, ecuaciones bicuadradas y ecuaciones exponenciales.
- d) Prueba de entrada de conocimientos orientada a determinar el conocimiento de los temas a desarrollar durante la aplicación del método heurístico, esta prueba consta de 5 preguntas.
- e) Prueba de salida de conocimientos para determinar los resultados de la aplicación del método y está constituida por 20 preguntas.
- f) Prueba de razonamiento N° 1 (entrada) para identificar el nivel de razonamiento al inicio del programa y está constituida por 20 preguntas de selección múltiple y desarrollo, el tiempo de duración es de 60 minutos.
- g) Prueba de razonamiento N° 2 (de salida) cuyo objetivo es identificar el nivel de razonamiento como resultado de la aplicación del método heurístico. Dicha prueba consta de 20 preguntas de selección múltiple, con un tiempo de duración de 60 minutos.

Procedimientos de recolección de datos

Para la recolección de datos se siguieron los siguientes procedimientos:

- Coordinación con los señores profesores de la asignatura de matemática del quinto grado de educación secundaria y otros de las I.E. de la muestra, con la finalidad de pedir apoyo correspondiente para la aplicación del método propuesto, así como para el desarrollo de la encuesta respectiva.
- Se aplicó la encuesta planificada a los docentes de la especialidad de Matemática para identificar la metodología que emplean, la capacitación y/o actualización docente, así como para identificar, también algunas características de los alumnos.
- Se aplicó la encuesta planificada para los alumnos de educación secundaria, para determinar la característica de los mismos así como la metodología de sus profesores.
- Se aplicó la prueba de entrada para determinar el rendimiento inicial de la muestra seleccionada.
- Se aplicó la prueba de razonamiento número uno para identificar el grado de razonamiento inicial del alumno.
- Se utilizó esquemas y diarios para la conducción del método en experimentación.
- Se elaboró y aplicó algunas hojas de trabajo, las cuales sirvieron como material de apoyo didáctico para mejorar la aplicación del método heurístico.
- Terminada la aplicación del método se les tomó a los cuatro grupos una prueba de salida para determinar el grado de razonamiento respecto al grupo control
- Asimismo se aplicó la prueba de salida o post test la que se comparó con la

prueba de entrada y de salida entre sí, respecto al grupo control y experimental.

- Se realizó la observación de los registros del profesor para extraer las notas del bimestre y realizar la correlación con las pruebas de razonamiento.

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para la realización del procesamiento de datos y su correspondiente análisis, se utilizaron las técnicas estadísticas mediante los siguientes procedimientos:

- Se ha empleado cuadros estadísticos en donde se ha concentrado los datos de la encuesta así como los resultados de las pruebas aplicadas.
- Se ha utilizado procedimientos estadísticos tanto de tipo descriptivo e inferencial.
- Se empleó las medidas de tendencia central, de dispersión y correlación.
- Se utilizó los puntajes y porcentajes redondeados para el procesamiento de las pruebas y encuestas.
- Se utilizó gráficos, tales como: el polígono de frecuencia pulida, para tener una presentación cabal de los resultados.
- Después de haber obtenido los resultados mediante la estadística inferencial, se procedió a realizar el análisis respectivo, tanto cualitativo como cuantitativo.
- Del análisis anterior se han extraído conclusiones para finalmente dar algunas sugerencias.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados en la encuesta aplicada a los docentes de la especialidad de Matemática

El estudio de la encuesta aplicada a los docentes de la especialidad de Matemática va a servir para la capacitación y/o actualización del docente, así como del conocimiento y/o aplicación del método heurístico por parte de ellos.

A través del cuestionario aplicado a los docentes conoceremos en porcentajes los resultados obtenidos en las instituciones educativas, que son las siguientes:

Pregunta N° 1 Considera Ud. que en la enseñanza de la Matemática debe utilizar:

	N°	%	∠
Un solo método específico	0	0	0
Más de un método	10	100	360°

Pregunta N° 2 Piensa Ud. que el método está en función de:

	N°	%	λ
El alumno	5	50	180°
El profesor	2	20	72°
Ambos	3	30	108°
Totales	10	100	360°

Pregunta N° 3 ¿Conoce Ud. técnicas adecuadas para la enseñanza de la Matemática:

	N°	%	λ
SÍ	4	40	144°
NO	4	40	144°
No contestaron	2	20	72°
TOTALES	10	100	360°

De los que contestaron sí, indicaron:

- Trabajo individual, exposición y docente
- Método dirigido 1 docente
- Método inductivo y deductivo
- No contestó, 1 docente

Esto significa que de 10 profesores, uno conoce técnicas adecuadas para la enseñanza de la Matemática, puesto que los demás confunden técnica con método.

A esta pregunta los docentes se refirieron en general a tres alternativas así:

Pregunta N° 4 Para usted cuál es el procedimiento más adecuado para la enseñanza de la asignatura de Matemática:

	N°	%	∠
Explicativo y realización de práctica	6	60	210°
Inductivo deductivo	3	30	108°
La demostración heurística	1	10	36°
Totales	10	100	360°

Pregunta N° 5 ¿Conoce Ud. el método heurístico?

	N°	%	∠
Sí	4	40	144°
No	3	30	108°
No contesto	3	30	108°
TOTALES	10	100	360°

De los cuatro docentes que contestaron al preguntarles, ¿En qué consiste?

- Acertó solamente un docente.
- Se confundieron en dar la consistencia del método dos docentes.
- No contestó un docente.

Esto lleva a afirmar que de 10 profesores solamente uno de ellos conoce el método heurístico, pues los demás se equivocaron.

Pregunta N° 6 ¿Ha recibido Ud. cursos de capacitación y actualización para la enseñanza de la Matemática?

	N°	%	∑
Sí	7	70	252°
No	3	30	108°

Pregunta N° 7 Durante el desarrollo de sus clases de Matemática realiza Ud. preguntas a sus alumnos:

	N°	%	∑
Frecuentemente	10	100	360°
A veces	0	0	0°
Nunca	0	0	0°

El 100% de docentes respondieron la primera alternativa.

Pregunta N° 8 Durante el desarrollo de sus clases observa Ud. que sus alumnos:

	N°	%	∑
Frecuentemente se sienten cansados	1	10	36°
Pierden interés paliativamente	2	20	72°
Están atentos	7	70	252°
Totales	10	100%	360°

Pregunta N° 9 En qué grado cree Ud. que influye, sobre el nivel de capacitación del alumno, la utilización de materiales en la enseñanza de la asignatura de Matemática.

Frente a esta interrogante el 100% de los docentes encuestados responden que la utilización del material es fundamental, pues facilita el aprendizaje.

Pregunta N° 10 Durante el desarrollo de sus clases de Matemática observa Ud. que los alumnos:

- a) Participan activamente b) participan poco c) no participan

Frente a esta pregunta el 100% de profesores contestaron que sus alumnos participan activamente.

4.2. Presentación de resultados de la encuesta aplicada a los alumnos del quinto grado de educación secundaria

El estudio de la encuesta aplicada a los alumnos permitirá identificar la metodología utilizada por sus profesores, así como determinar su conducta dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Matemática.

Pregunta N° 1 ¿Consideras importante la asignatura de Matemática?

	SB	SF	TOTAL	%	λ
Sí	53	57	110	90,16	324,59°
No	5	3	8	6,56	23,61°
No contestaron	2	2	4	3,28	11,80°
TOTALES	60	62	122	100,00%	360°

Pregunta N° 2 ¿Tienes dificultad para aprender matemática?

	SB	SF	TOTAL	%	λ
Sí	39	43	82	67,21	241,97
No	17	18	35	28,69	103,28
No contestaron	4	1	5	4,10	14,75
TOTALES	60	62	122	100	360°

La mayoría de los alumnos tienen dificultad para aprender matemática en un 67,21%; de estos se ha identificado como causa dos alternativas que se especifica en el cuadro siguiente:

Tiene dificultad porque:

	SB	SF	TOTAL	%	λ
No entiende	22	34	56	68,29	245,85
No atiende	9	8	17	20,73	74,63
No contestaron	8	1	9	10,98	39,51
TOTALES	39	43	82	100%	359,99

Pregunta N° 3 ¿Durante el desarrollo de las clases de Matemática participas?

	SB	SF	TOTAL	%	λ
Siempre	5	6	11	9,02	32,46
A veces	47	51	98	80,33	289,18
Nunca	8	5	13	10,65	38,36
TOTALES	60	62	122	100,00	360°

¿Cómo lo haces?

	SB	SF	TOTAL	%	λ
Interv. Oral Ejemp	38	49	87	79,82	287,34
Preguntando	9	5	14	12,84	46,24
No contestaron	5	3	8	7,34	26,42
TOTALES	52	57	109	100	360°

Pregunta N° 4 ¿Te cansas en las clases de Matemática?

	SB	SF	TOTAL	%	λ
Sí	37	33	70	57,38	206,56
No	11	14	25	20,49	73,77
A veces	5	12	17	13,93	59,16
No contestaron	7	3	10	8,20	29,51
TOTALES	60	62	122	100	360°

Pregunta N° 5 ¿Te agrada la manera de enseñar de tu profesor?

	SB	SF	TOTAL	%	λ
Sí	21	23	44	36,07	129,84
No	39	39	78	63,93	230,16
TOTALES	60	62	122	100	360°

Pregunta N° 6 ¿Cuáles son los pasos que sigue tu profesor (a) de Matemática durante el desarrollo de sus clases?

	SB	SF	TOTAL	%	λ
Explica dicta y ejercicios	50	55	105	86,07	309,84
No contestó	10	7	17	13,93	50,16
TOTALES	60	62	122	100%	360°

Pregunta N° 7 ¿Tu profesor hace preguntas durante el desarrollo de sus clases?

	SB	SF	TOTAL ALUMNOS	%	λ
Frecuentemente	2	3	5	4,10	14,75
A veces	51	57	108	88,52	318,69
Nunca	7	2	9	7,93	26,56
Totales	66	62	122	100	360°

Pregunta N° 8 ¿Te gusta hacer las tareas de matemática?

	SB	SF	TOTAL	%	λ
Sí	40	37	71	63,11	227,21
No	14	16	30	24,59	88,52
No contestaron	6	9	15	12,30	44,26
TOTALES	60	62	122	100%	359,99°

¿Para qué y por qué te gusta hacer las tareas?

	SB	SF	TOTAL ALUMNOS	%	λ
Comprender mejor	29	32	61	79,22	285,75

	SB	SF	TOTAL ALUMNOS	%	
Responde por interés	8	4	12	15,58	56,10
No contesta	3	1	4	5,19	18,70
TOTALES	40	37	77	99,99	139,99°

Pregunta N° 9 ¿Necesitas ayuda en la ejecución de tus tareas?

	SB	SF	TOTAL ALUMNOS	%	λ
Sí	35	38	73	59,84	215,11
No	35	7	22	18,03	64,92
A veces	4	16	20	16,39	59,02
No contesta	6	1	7	5,74	20,65
Totales	60	62	122	100	380

Pregunta N° 10 ¿Cómo piensas que se retienen mejor los conocimientos de la asignatura de Matemática?

	SB	SF	TOTAL ALUMNOS	%	λ
Cuando tú descubres	52	50	102	82,61	100,90
Cuando el Prof.	7	10	17	13,93	50,10
No contestaron	1	2	3	2,46	8,85
Totales	60	62	122	100	359,99

Pregunta N° 11 ¿Utiliza tu profesor de Matemática material, tales como: libros de consultas, separatas, láminas, escuadras, etc. en la enseñanza de la matemática?

	SB	SF	TOTAL ALUMNOS	%	λ
Sí	48	51	99	81,15	292,10
No	11	10	21	17,21	61,97
No contestar	1	1	2	1,64	5,90
Totales	60	62	122	100\$	362°

¿Qué material utiliza?

	SB	SF	TOTAL ALUMNOS	%	∑
Libros de consulta	43	50	93	93,93	338,18
Láminas	5	0	5	5,05	18,18
No contestaron	0	1	1	1,01	3,64
TOTALES	48	51	99	99,99	360°

4.3. Análisis y discusión de las encuestas aplicadas a los docentes y alumnos

a. De las encuestas aplicadas a los docentes

Según las respuestas de los docentes en las preguntas del 1 al 4 el 100% manifiesta que se debe utilizar más de un método en la enseñanza de la asignatura de Matemática; lo que se demuestra posteriormente, que esto no es llevado a la práctica que solo utilizan el método expositivo. Respecto a las técnicas que utilizan no las tienen bien definidas, porque el total de profesores encuestados afirmar conocer técnicas adecuadas, lo que no es así, según la pregunta 3, un solo docente especifica una técnica individual y trabajo de exposición, mientras que los demás confunden técnica con método.

En cuanto al procedimiento más adecuado, un 60% manifiesta como procedimiento adecuado el método explicativo y la resolución de ejercicios; mientras que el resto manifiesta conocer como procedimientos más adecuados el inductivo–deductivo y la demostración heurística.

Todo esto lleva a afirmar que los docentes se encuentran desactualizados en tecnología educativa, –reafirmante la proposición se aprecia en la pregunta N° 2– que el 50% de docentes no consideran el método

en función del alumno; sin embargo se sabe en la actualidad que el alumno debe ser considerado como el eje del proceso enseñanza-aprendizaje.

Respecto al conocimiento y/o aplicación del método heurístico del total de profesores encuestados el 40% afirman conocerlo; lo cual no es cierto, porque al preguntar solo un docente respondió acertadamente.

Respecto a la interrogante 6, el 70% manifiesta haber recibido cursos de capacitación y/o actualización para la enseñanza de la matemática.

Respecto a la 2da encuesta tenemos: Que realizan preguntas frecuentemente en un 80%; mientras que los alumnos en un 88,92% contestan que durante el desarrollo de sus clases a veces realiza preguntas y no frecuentemente; igualmente en la pregunta N° 10, un 10% de los docentes responden que sus alumnos se encuentran atentos; pero en la pregunta N° 4 de la encuesta para alumnos, contestan un 57,38% que se cansan en las clases de Matemática, lo que hace suponer que no están totalmente atentos. Ellos afirman en un 100% que sus alumnos participan activamente y un 80,33% responden que a veces participan y un 10% de alumnos manifiestan que no participan en el desarrollo de las clases de su profesor, pero cabe aclarar que esta participación en sí, no es para el desarrollo de las clases, sino como apoyo o colaboración para el desarrollo de la clase, pues del total de alumnos que afirmaran participar un 79,82% contestan que su participación es en intervenciones orales y resolución de ejercicios (Pregunta 3).

Según la pregunta 11, los docentes en un 100% responden que la utilización del material es fundamental para facilitar el aprendizaje, pero vemos que en la respuesta a la pregunta 11, aplicada a los alumnos, casi el total de ellos, respondieron que sus docentes (93,93%) utilizan libros de consulta, lo que nos permite afirmar que los docentes no hacen uso de sus material educativo aun considerando ellos mismos que su utilización es fundamental.

b. De la encuesta aplicadas a los alumnos

- Para la interrogante 1 un 90,16% consideran importante la asignatura de Matemática, por lo que conviene darle bastante importancia a su enseñanza y a pesar de considerarlo importante un 67,21% tiene dificultad de aprender.
- En cuanto a la metodología del docente según la pregunta 6 se puede afirmar que el método que utilizan los docentes es el método tradicional, un 86,07% indican que los pasos que sigue su profesor son: La explicación, el dictado y la resolución de ejercicios mientras que un 13,93% no contestaron.
- Entonces se está en la condición suficiente de poder sugerir que de una vez por todas, se cambie de metodología y se utilice un método activo como el que se sustenta en el presente estudio; ya que si recurrimos a la pregunta 5 el 63,93% de alumnos opinan que no les agrada la manera de enseñar de sus docentes; así como en la pregunta 10 se deduce que los alumnos reclaman bastante actividad durante el desarrollo de las clases de matemática, puesto que en un 83,81% están de acuerdo en que la

retención de los conocimientos se hace más duradero de acuerdo a la aplicación del método heurístico o del redescubrimiento.

- En la pregunta 8 un 83,11% responde afirmativamente, que les gusta realizar las tareas de matemática; pero en la pregunta 9 un 59,84% afirma necesitar ayuda para la ejecución de sus tareas.

4.4. Presentación e interpretación del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de matemática de las I.E. Simón Bolívar y Santa Fortunata de la ciudad de Moquegua del quinto grado de educación secundaria

A. I.E. Simón Bolívar

Tercer Bimestre grupo experimental 5to “A” datos obtenidos de la aplicación del método heurístico o del redescubrimiento.

a. Prueba de entrada (pre test)

Datos ordenados: 01, 01, 01, 01, 02, 02, 02, 02, 02, 02, 03, 03, 03, 04, 04, 04, 04, 05, 06, 06, 06, 06, 06, 06, 06, 07, 07

Cuadro 1.

Prueba de entrada (pre test)

$$\frac{Fp = 2f1 + Fa + Fp}{4}$$

$$Vi = xi - ot$$

	Xi	Fi	Xi Fi	ui	FiUi	FiUi	Fp	
14,81% = 4 a1	01	4	14	- 5	- 20	-62	100	3,5
51,85% = 14 a1	02	6	12	- 4	- 24		96	4,75
	02	3	9	- 3	- 9		27	4
	04	4	16	- 2	- 8		16	3
33,33% = 9 a1	05	1	5	- 1	- 1	1	3,25	
	06	7	42	0	0	0	4,25	
	07	2	14	1	2	2	2,75	
		27	102		Σ= -60	242		

$$Ma = \frac{\sum Xi.Fi}{N}$$

$$MA = \frac{102}{27} = 3,777$$

Ma = 3,78

$$DS = \frac{\sqrt{\sum FiUi^2}}{N} - \frac{\sum (FiUi)^2}{N}$$

$$DS x = \frac{\sqrt{242}}{27} - \frac{(-60)^2}{27} = \sqrt{8,963 - 4,938} = 2,006$$

DS = 2,01

$$CV = \frac{100\% (DS)}{Ma}$$

$$CV = 100 (2,01) \frac{= 201}{3,78} = \frac{53,174}{3,78}$$

CV = 53,17 %

Zonas de Normalidad

$$ZN_1 = 3,78 + 2,01 = 5,79$$

$$ZN_1 = 5,79$$

$$ZN_2 = 3,78 - 2,01 = 1,77$$

$$ZN_2 = 1,77$$

Interpretación: En esta prueba de entrada del grupo experimental. Estándar de 2,01. El cociente de variabilidad es de 53,17% superior al 33%; por lo tanto, significa que el grupo es heterogéneo. Las zonas de normalidad indica que en la zona de rendimiento normal existen 14 alumnos que hacen un 51,85% inferior al 68% en la zona del rendimiento inferior a la normal, se encuentran 4 alumnos que hacen el 14,81% y en la zona de rendimiento superior a lo normal se hallan 9 alumnos que hacen el 33,33%. Todo ello significa que en la distribución no es normal pero tiende su rendimiento normal.

a. Prueba de salida (bimestral o pos test)

Datos ordenados 09, 10, 11, 12, 13, 13, 14, 14, 15, 15, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 19, 19, 19, 19, 20, 20.

Cuadro 2.

Prueba de salida (bimestral o pos test)

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi	Fp
4 alumnos = 14,81%	09	1	9	-9	-9	81	0,75
	10	1	10	-8	-8	64	1
	11	1	11	-7	-7	49	1
	12	1	12	-6	-6	36	1,25
17 alumnos = 62,96%	13	2	26	-5	-10	50	1,75
	14	2	28	-4	-8	32	2
	15	2	30	-3	-6	18	2,25
	16	3	48	-2	-6	12	2,75
	17	3	51	-1	-3	3	3,5
6 alumnos = 22,22%	18	5	90	0	0	0	4,25
	19	4	76	1	4	4	3,75
	20	2	40	2	4	8	2
	27		431		- 55	357	

$$Ma = \frac{431}{27} = 15,962$$

Ma = 15,96

$$DS = \frac{\sqrt{357}}{27} - \frac{(-55)}{27} = \sqrt{13,222 - 4,149} = 3,012$$

DS = 3,01

$$CV = \frac{100(3,01)}{15,96} = \frac{301}{15,96} = 18,859$$

CV = 18,86%

Zona de Normalidad

$$ZN_1 = Ma + DS = 15,96 + 3,01 = 18,97$$

$$ZN_1 = 18,97$$

$$ZN_2 = Ma - DS = 15,96 - 3,01 = 12,95$$

$$ZN_2 = 12,95$$

Interpretación: En la prueba de salida la nota representativa de este grupo experimental es de 15,96% con una desviación estándar de 3,01%.

El CV es de 18,86% lo que significa que el grupo es homogéneo. En la zona de rendimiento normal se halla el 62,96% de alumnos, inferior al 68%; lo que Significa que el rendimiento no es normal, pero tiene a la normalidad que está inclinada a la derecha (ver gráfico 2).

Gráfico correspondiente al rendimiento académico de los alumnos del 5to grado de educación secundaria de la I.E. Simón Bolívar

GRUPO EXPERIMENTAL 5to “A”

a) Prueba de entrada (pre test) zona de normalidad

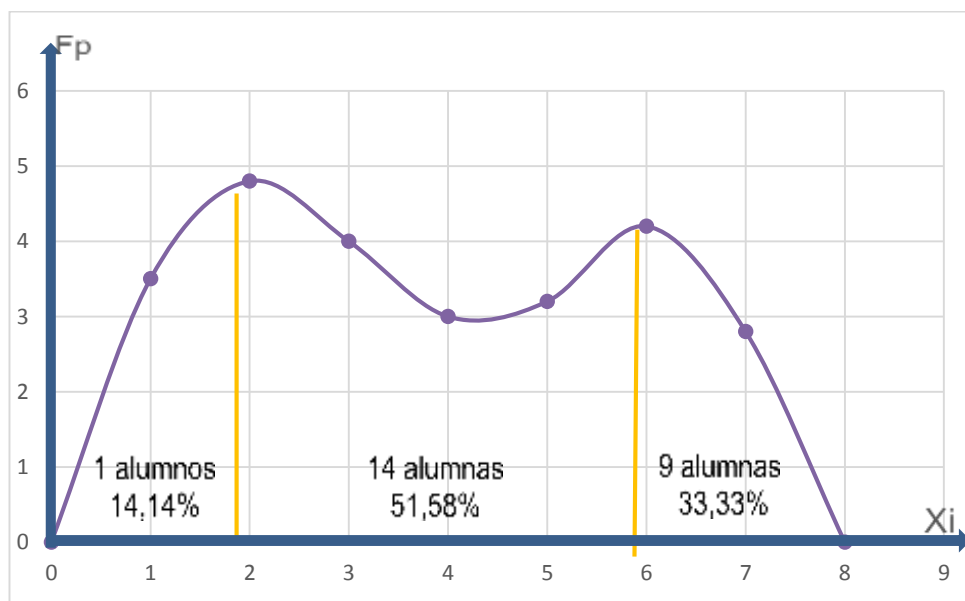


Gráfico 1: Prueba de entrada (pre test) zona de normalidad

La distribución tiende a un rendimiento normal porque el porcentaje de las alumnas de la zona de rendimiento superior a la normal, es mayor a la zona de rendimiento inferior normal.

b) Zonas de normalidad de pruebas de salida(bimestral pos test)

La distribución tiende a un rendimiento normal porque el porcentaje de alumnos de la zona de rendimiento superior a la normal, es mayor a la zona de rendimiento inferior normal.

c) Promedio del tercer bimestre

Datos ordenados: 10, 11, 13, 13, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 16, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 19, 19, 19.

Cuadro 3.

Promedio del tercer bimestre

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi	Fp	
4 alumnos = 14.81 %	10	1	10	-6	-6	-29	36	0,75
	11	1	11	-5	-5		25	0,75
	12	0	0	-4	0		0	0,75
	13	2	26	-3	-6		18	2
16 alumnos = 59.26 %	14	4	56	-2	-8	16	3,5	
	15	4	60	-1	-4	4	4,25	
	16	5	80	0	0	0	4,25	
7 alumnos = 25.92%	17	3	51	1	3	3	3,75	
	18	4	72	2	8	20	16	3,5
	19	3	57	3	9		27	2,5
	27		423		-9	145		

$$Ma = \frac{423}{27} = 15,666$$

Ma = 15,667

$$DS = \frac{\sqrt{145}}{27} - \frac{(-9)}{27} = \sqrt{5,370 - 0,111} = 2,33$$

DS = 2,33

$$CV = \frac{100 (2,33)}{15,67} = 14,92$$

CV = 14,92%

Zona de Normalidad

$$ZN_1 = 15,67 + 2,29 = 17,96$$

$$ZN_2 = 15,67 - 2,29 = 13,38$$

Interpretación: El promedio representativo para este grupo experimental es de 15,67% con una desviación estándar de 2,29%. El CV es de 14,61% lo que significa que el grupo en su rendimiento es homogéneo. La zona de rendimiento normal está representada por el 29,26% de alumnos, la distribución no es normal pero tiende hacia la normalidad, pues está inclinada hacia la derecha (ver gráfico 3).

GRUPO CONTROL 5to “B”

Tercer bimestre: Datos obtenidos como control de la aplicación del método heurístico.

a) Prueba de entrada (Pre test)

Datos ordenados: 02, 02, 02, 02, 02, 02, 03, 03, 03, 03, 03, 04, 04, 04, 04, 04, 04, 04, 04, 05, 05, 05, 05, 05, 05, 05, 05, 06, 06, 06, 07, 08, 09, 10.

Cuadro 4.

Prueba de entrada (Pre test)

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi	Fp
6 alumn. = 18,18%	02	6	12	-2	-12	24	4,25
	03	5	15	-1	-5	5	6
	04	8	32	0	0	0	7
23 alumn = 69,70%	05	7	35	1	7	7	6,25
	06	3	18	2	6	12	3,5
4 alumn = 12,12%	07	1	7	3	3	9	1,5
	08	1	8	4	4	16	1
	09	1	9	5	5	25	1
	10	1	10	6	6	36	0,75
	33	146			14	134	

$$Ma = \frac{146}{33} = 4,4242$$

Ma = 4,42

$$DS = \frac{\sqrt{134}}{33} - \frac{(14)^2}{33} = \sqrt{4,060 - 0,179} = 1,970$$

DS = 1,97

$$CV = \frac{100 (1,97)}{4,42} = 44,57\%$$

CV = 44,57

Zonas de Normalidad

$$ZN_1 = 4,42 + 1,97 = 6,39$$

$$ZN_2 = 4,42 - 1,97 = 2,45$$

Interpretación: En la prueba de entrada del grupo control tiene una representativa nota 4,42% con una desviación estándar de 1,97% el CV es de 44,57%; por lo tanto, el grupo en esta prueba se presentó heterogéneo, en la zona del rendimiento normal existen 23 alumnos que hacen un 69,70%; lo que significa

que la distribución es superior a la normal pero tiende hacia un rendimiento inferior a lo normal, pues está inclinada hacia la izquierda (ver gráfico 4).

c) Zona de normalidad de promedio del tercer bimestre

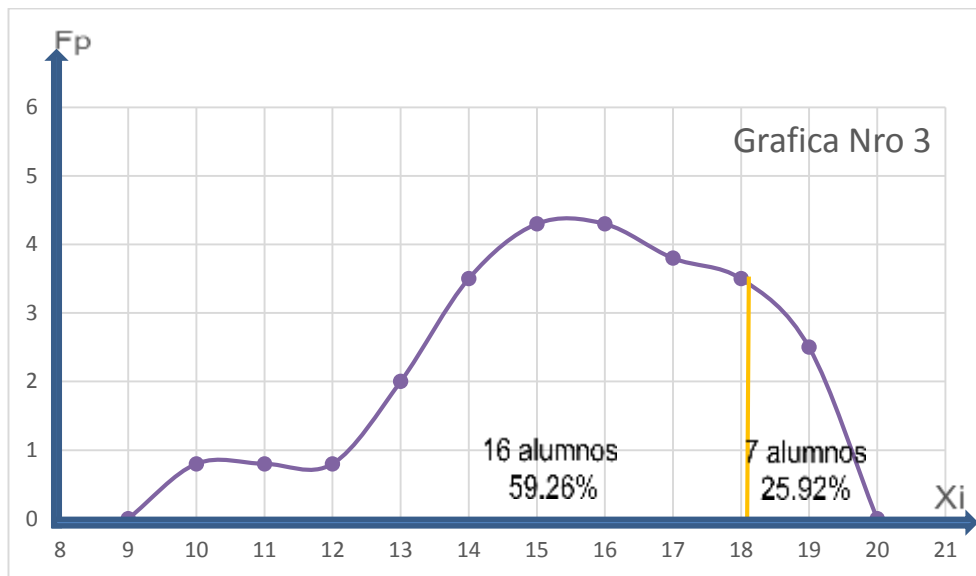


Gráfico 2: Zona de normalidad de promedio del tercer bimestre

La distribución tiende hacia un rendimiento normal, porque la zona de rendimiento superior a la normal es mayor que el de la zona de rendimiento inferior a la normal.

GRUPO CONTROL 5to B “SIMÓN BOLÍVAR”

d) Zona de normalidad de la prueba de entrada (pre- test)

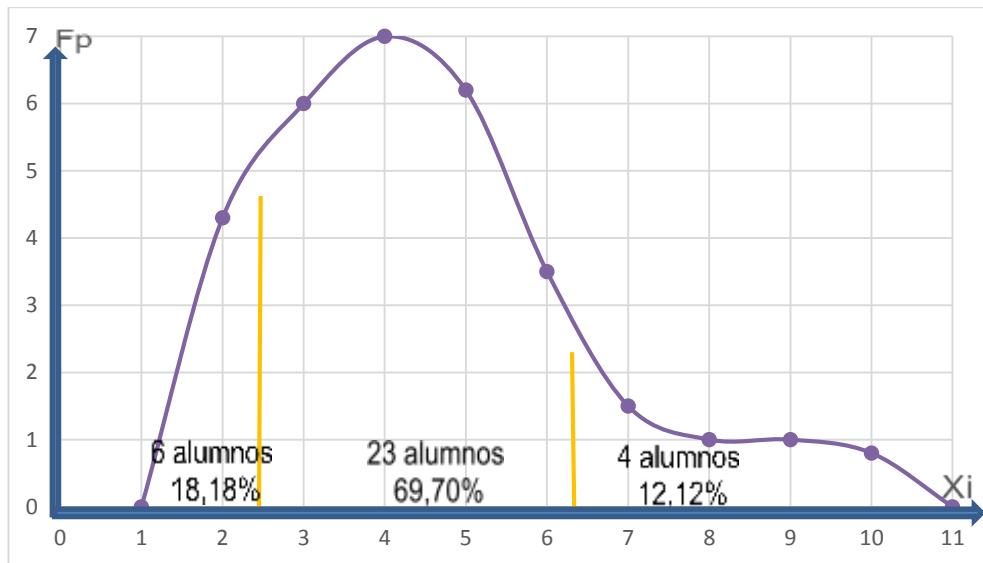


Gráfico 3: Zona de normalidad de la prueba de entrada (pre- test)

La distribución es superior de la normal pero tiende hacia un rendimiento inferior de lo normal; pues, la inclinación es a la izquierda, ya que la zona de rendimiento inferior a la normal es mayor que la zona de rendimiento superior a la normal.

b) Prueba de salida bimestral o post – test

Datos ordenados: 05, 05, 06, 07, 08, 08, 09, 10, 10, 11, 12, 13, 13, 13, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 16, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 18, 19.

Cuadro 5.

Prueba de salida bimestral o post – test

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi	Fp
7alumn.= 21,21%	05	2	10	-10	-20	200	1,25
	06	1	6	-9	-9	81	1,25
	07	1	7	-8	-8	64	1,25
	08	2	16	-7	-14	98	1,5
	09	1	9	-6	-6	-83	36
21alumn.= 63,63%	10	2	20	-5	-10	50	1,5
	11	1	11	-4	-4	16	1,25
	12	1	12	-3	-3	6	1,5
	13	3	39	-2	-6	12	2,5
	14	3	42	-1	-3	3	3,75
	15	6	90	0	0	0	5
	16	5	80	1	5	5	4,75
5 alumn.= 15,15%	17	3	51	2	6	12	3
	18	1	18	3	3	18	1,5
	19	1	19	4	4	16	0,75
	33	430			- 65	608	

$$Ma = \frac{430}{33} = 13,0303$$

Ma = 13,03

$$DS = \frac{\sqrt{608}}{33} - \frac{(-65)}{33} = \sqrt{18,424 - 3,879} =$$

DS = 3,81

$$CV = \frac{100\% (3,81)}{13,03} = 29,240\%$$

CV = 29,24%

Zonas de normalidad

$$ZN_1 = 13,03 + 3,81 = 16,84$$

$$ZN_2 = 13,03 - 3,81 = 9,22$$

Interpretacion: La nota representativa de la prueba de salida es de 13,03 con una desviacion estándar de 3,81. El CV es 29,24% lo que significa que el grupo es homogéneo. En la zona de rendimiento normal hay 21 alumnos que representan 63,63%; lo que indica que la distribución no es normal inferior al 68% y a la vez, que tienen un rendimiento inferior a lo normal, pues tiene una inclinacion a la izquierda (ver gráfico 5).

c) Promedio del tercer bimestre

Datos ordenados: 09, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11, 12, 12, 12, 12, 13, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 15, 16, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 18, 18.

Cuadro 6.

Promedio del tercer bimestre

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiVi	FiUi	Fp
24,24% = 8	09	1	9	-6	-6	16	1,5
	10	4	40	-5	-20	100	3
	11	3	33	-4	-12	48	3,5
	12	4	78	3	-12	36	3
60,61% = 20	13	1	13	-2	-2	4	2,25
	14	3	42	-1	-3	3	3,25
	15	6	90	0	0	0	5,25
	16	6	96	1	6	6	5,25
15,15% = 5	17	3	51	2	6	12	3,5
	18	2	36	3	6	18	1,75
		33	458		-37	263	

$$Ma = \frac{458}{33} = 13,8787$$

Ma = 13,88

$$DS = \frac{\sqrt{263}}{33} - \frac{(-37)^2}{33} = \sqrt{7,970 - 1,257} = 2,63$$

DS = 2,63

$$CV = 100 \frac{(2,59)}{13,88} = 18,659$$

$$CV = 18,96\%$$

$$ZN_1 = 13,88 + 2,59 = 16,47$$

$$ZN_1 = 16,47$$

$$ZN_2 = 13,88 - 2,59 = 11,29$$

$$ZN_2 = 11,29$$

Interpretación: El promedio del tercer bimestre es de 13,88 con una desviación estándar de 2,59; la distribución es homogénea; pues, el coeficiente de variabilidad es de 18,66% inferior al límite 33%, existen 20 alumnos en la zona normal con un 60,61% lo que indica que el grupo no está en lo normal con un 60,61%; es decir, al no estar el grupo en lo normal, es inferior al 68% teniendo un rendimiento inferior, pues su inclinación es a la izquierda (ver gráfico 6).

b) Zonas de normalidad de la prueba de salida (bimestre – pre-test)

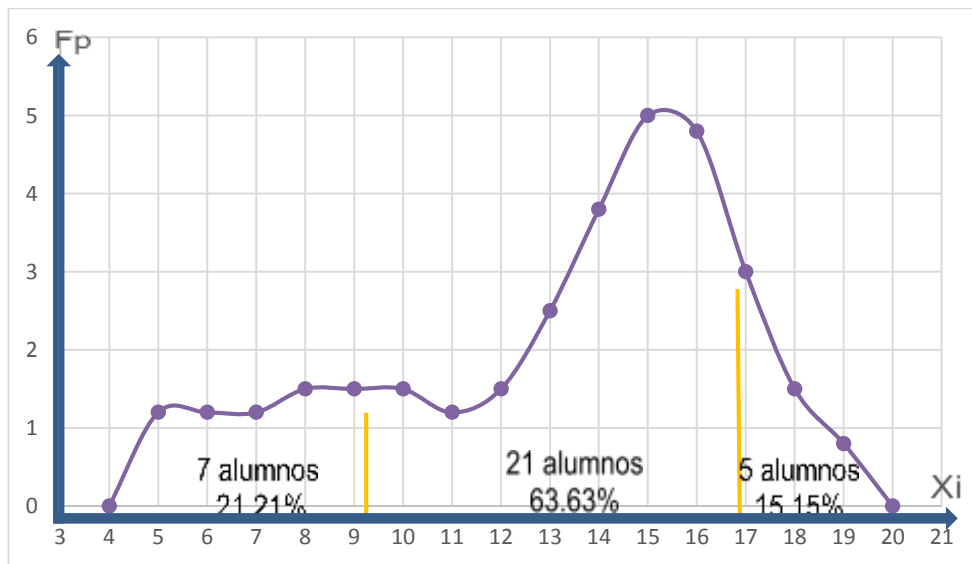


Gráfico 4: Zonas de normalidad de la prueba de salida (bimestre – pre-test)

La distribución tiende hacia un rendimiento inferior a lo normal, ya que la zona de rendimiento inferior a lo normal es mayor que la zona de rendimiento superior a lo normal.

c) Zona de normalidad promedio del tercer bimestre

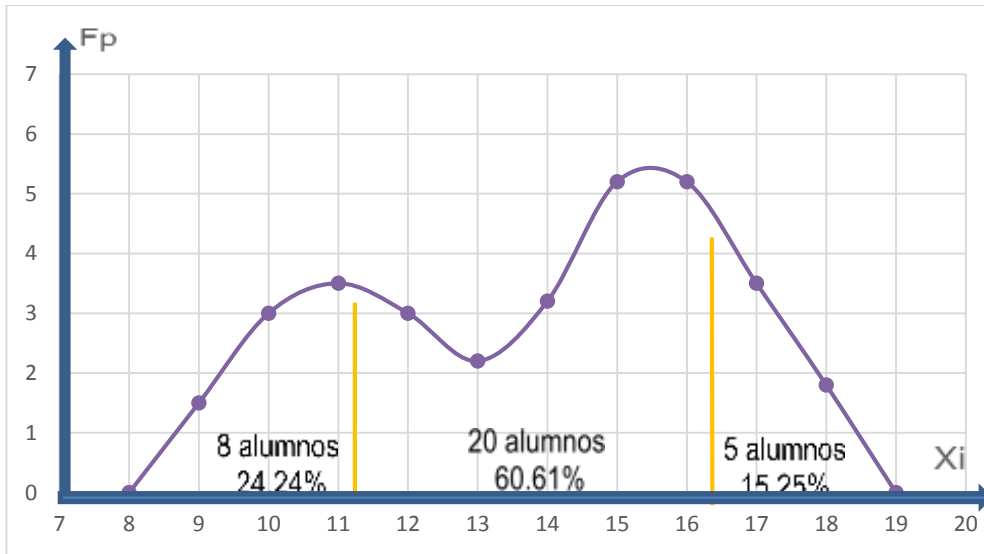


Gráfico 5: Zona de normalidad promedio del tercer bimestre

La distribución tiende hacia un rendimiento inferior normal, pues la zona de rendimiento inferior a la norma es mayor la zona de rendimiento superior normal.

B) Institución Educativa “Santa Fortunata”

GRUPO EXPERIMENTAL 5to B

Tercer bimestre

a) Prueba de entrada a pre test

Datos ordenados :02, 02, 03, 03, 03, 03, 04, 04, 05, 05, 06, 06, 06, 06, 06, 07, 07, 07, 07, 07, 07, 08, 08, 08, 09, 09, 09, 10, 10.

Cuadro 7.

Prueba de entrada a pre test

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi	Fp	
20% = 6	02	2	4	-5	-10	50	2	
	03	4	12	-4	-16		64	1
63,33% = 19	04	2	8	-3	-6	18	2,5	
	05	2	20	-2	-4		8	2,75
	06	5	30	-1	-5		5	4,75
	07	7	49	0	0		0	5,5
	08	3	24	1	3		3	4
16,67% = 5	09	3	27	2	6	12	1,75	
	10	2	20	3	6		18	1,75
		30	184		- 26	178		

$$Ma = \frac{184}{30} = 6,133$$

Ma = 6,13

$$DS = \frac{\sqrt{178}}{30} - \frac{(-26)}{30} = \sqrt{5,933 - 0,751} = 2,275$$

DS = 2,28

$$CV = 100 \frac{(2,28)}{6,13} = 37,194$$

CV = 37,19%

$$ZN_1 = 6,13 + 2,28 = 8,43$$

$$ZN_2 = 6,13 - 2,28 = 3,85$$

Interpretación: El promedio obtenido en esta prueba de entrada por parte del grupo experimental 5° “B” es de 6,13 con una desviación estándar de 2,28. El cociente de variabilidad igual a 37,19% indicó que el rendimiento del grupo es heterogéneo, la zona de rendimiento normal está representada por 19 alumnos que hacen 63,33% con la inclinación a la izquierda; por lo tanto, la distribución tiende a un rendimiento inferior a lo normal (ver gráfico 7).

b) Prueba de salida o post – test

Datos ordenados: 10, 11, 12, 13, 13, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 15, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 18, 18, 19, 19, 19, 20, 20, 20.

Cuadro 8.

Prueba de salida o post – test

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi	Fp	
5 = 16,67%	10	1	10	-5	-5	-20	25	0,75
	11	1	11	-4	-4		16	1
	12	1	12	-3	-3		9	1,25
19 = 63,33%	13	2	26	-2	-4	8	2,25	
	14	4	56	-1	-4	4	4	
	15	6	90	0	0	0	5,25	
	16	5	80	1	5	5	4,5	
	17	2	34	2	4	8	2,75	
6 = 20%	18	2	36	3	6	42	18	2,25
	19	3	57	4	12		48	2,75
	20	3	60	5	15		75	2,25
	30		472		-	22	216	

$Ma = 472 = 15,733$

$Ma = 15,73$

$$DS = \frac{\sqrt{216}}{30} - \frac{(-22)^2}{30} = \sqrt{7,2 - 0,537} = 2,581$$

DS = 2,58

$$CV = 100\% \frac{(2,58)}{15,73} = 16,401\%$$

CV = 16,40%

$$ZN_1 = 15,73 + 2,58 = 18,31$$

ZN ₁ = 18,31

$$ZN_2 = 15,73 - 2,58 = 13,15$$

ZN ₂ = 13,15

Interpretación: La nota representativa de la prueba bimestral es de 15,73% tiene una desviación estándar de 2,58%. El cociente de variabilidad indica que el grupo en esta prueba se presentó homogéneo, tiene el valor de 16,40%. En la zona de rendimiento normal existen 19 alumnos que hacen un 63,33% muy próximo al 68% por lo que se dice que la distribución tiende a lo normal (ver gráfico 8).

c) Promedio bimestral: Grupo experimental 5to “B”

Datos ordenados: 10, 10 , 12 , 12 ,13 , 13, 13, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 15, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17,18, 18, 18, 18,19, 19, 19.

Gráficos correspondientes al rendimiento académico de los alumnos del 5to grado de educación secundaria de la I.E. “Santa Fortunata”

GRUPO EXPERIMENTAL 5to” B”

a) Zona de normalidad de la prueba de entrada (pre-test)

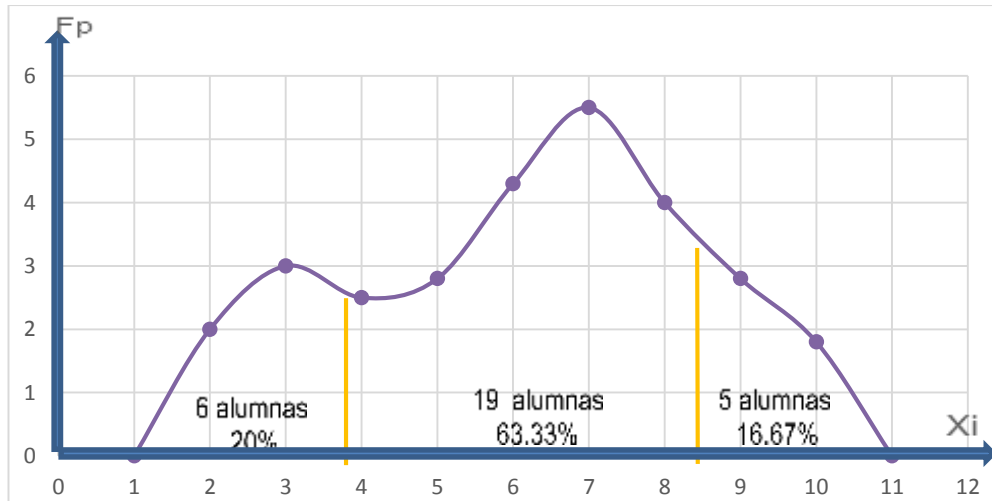


Gráfico 6: Zona de normalidad de la prueba de entrada (pre-test)

La distribución tiende hacia un rendimiento inferior a lo normal porque el porcentaje de la zona inferior a la normal es mayor que el de la zona superior a lo normal.

b) Zona de normalidad de la prueba de entrada (pre-test)

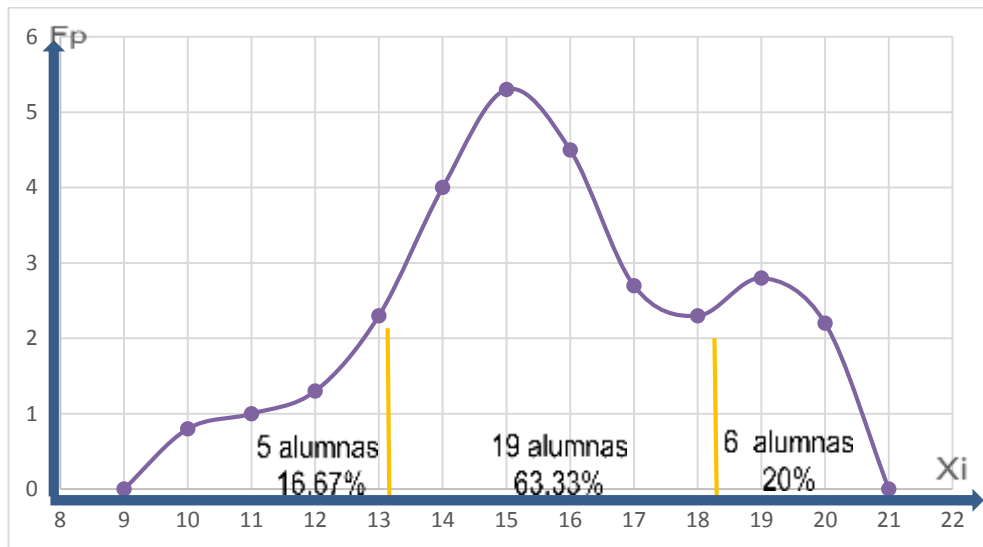


Gráfico 7: Zona de normalidad de la prueba de entrada (pre-test)

La distribución tiende a la normalidad por que el porcentaje de alumnos de la zona superior de la, normal es superior a que la zona inferior a la normal.

Cuadro 9.

Zona de normalidad de la prueba de entrada (pre-test)

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi ²	Fp
4= 13,33%	10	2	20	-5	-10	50	1
	11	0	0	-4	0	0	1
	12	2	24	-3	-6	18	1,75
19= 63,33%	13	3	39	-2	-6	12	3
	14	4	56	-1	-4	4	4
	15	5	75	0	0	0	4,25
	16	3	48	1	3	3	3,75
7 = 23,33%	17	4	68	2	8	16	3,75
	18	4	72	3	12	36	3,75
	19	3	57	4	12	48	2,5
	30		459		9	187	

$$Ma = 459 = \frac{15,3}{30}$$

Ma = 15,3

$$DS = \frac{\sqrt{187}}{30} - \frac{(9)}{30} = \sqrt{6,233 - 0,09} = 2,478$$

DS = 2,48

$$CV = \frac{100 (2,48)}{15,3} = 16,209\%$$

CV = 16,21%

Zona de Normalidad

$$ZN_1 = 15,3 + 2,48 = 17,78$$

ZN ₁ = 17,78

$$ZN_2 = 15,3 - 2,48 = 12,82$$

ZN ₂ = 12,82

Interpretación: La nota promedio de este grupo experimental es de 15,3%. El cociente de variabilidad es de 16,21% lo que indica que el rendimiento es

homogéneo con una desviación estándar de 2,48%. En la zona de rendimiento normal se hallan 19 alumnos que hacen un 63,33% inferior al 68%, lo que significa que la distribución no es normal pero tiende a un rendimiento normal, pues así lo indica la inclinación a la derecha (ver gráfico 9).

GRUPO CONTROL 5º “D”

Tercer trimestre datos obtenidos durante la aplicación del método heurístico o del redescubrimiento en el grupo de control

a) Prueba de entrada o pre – test

Datos Ordenados: 02, 03, 03, 03, 04,04, 04, 04, 05, 05, 05, 05, 05, 06, 06, 06, 06, 07, 07, 07, 07, 07, 07, 07, 08, 08, 08, 08, 09, 09, 10, 14.

Cuadro 10.

Prueba de entrada o pre – test

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi ²	Fp
4 = 12,5%	02	1	2	-5	-5	25	1,25
	03	3	9	-4	-12	48	2,75
24 = 75%	04	4	16	-3	-12	36	4
	05	5	25	-2	-10	20	4,5
	06	4	24	-1	-4	4	5
	07	7	49	0	0	0	5,5
	08	4	32	1	4	4	4,25
4 = 12,5%	09	2	18	2	4	8	2,25
	10	1	10	3	3	9	1
	14	1	14	7	7	49	0,5
	32	199			-25	203	

$$Ma = \frac{199}{32} = 6,218$$

Ma = 6,22

$$DS = \frac{\sqrt{203}}{32} - \frac{(-25)^2}{32} = \sqrt{6,343 - 0,6109} = 2,394$$

DS = 2,39

$$CV = \frac{100 (2,39)}{6,22} = 38,424$$

CV = 38,42%

$$ZN_1 = 6,22 + 2,39 = 8,61$$

ZN ₁ = 8,61

$$ZN_2 = 6,22 - 2,39 = 3,83$$

ZN ₂ = 3,83

Interpretación: La nota representativa al grupo control en el pre-test es 6,22; el grupo es bastante heterogéneo y en la zona de normalidad se encuentra 24 alumnas que representa al 75%; lo que indica que la mayor cantidad de alumnas

tienden hacia un buen rendimiento. Para su mejor ilustración ver gráfico 10.

d) Zona de normalidad de prueba de bimestral

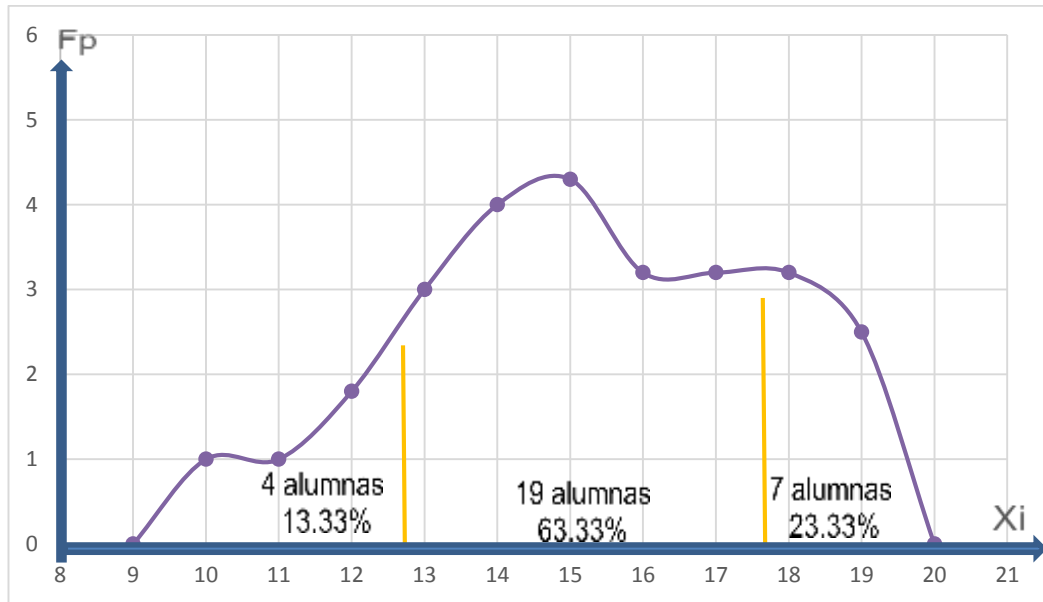


Gráfico 8: Zona de normalidad de prueba de bimestral

La distribución tiende al rendimiento normal porque el porcentaje de las alumnas de la zona de rendimiento superior a lo normal es mayor que el de la zona de rendimiento inferior normal.

GRUPO CONTROL 5to "D"

a) Zona de normalidad de la prueba de salida (pre-test)

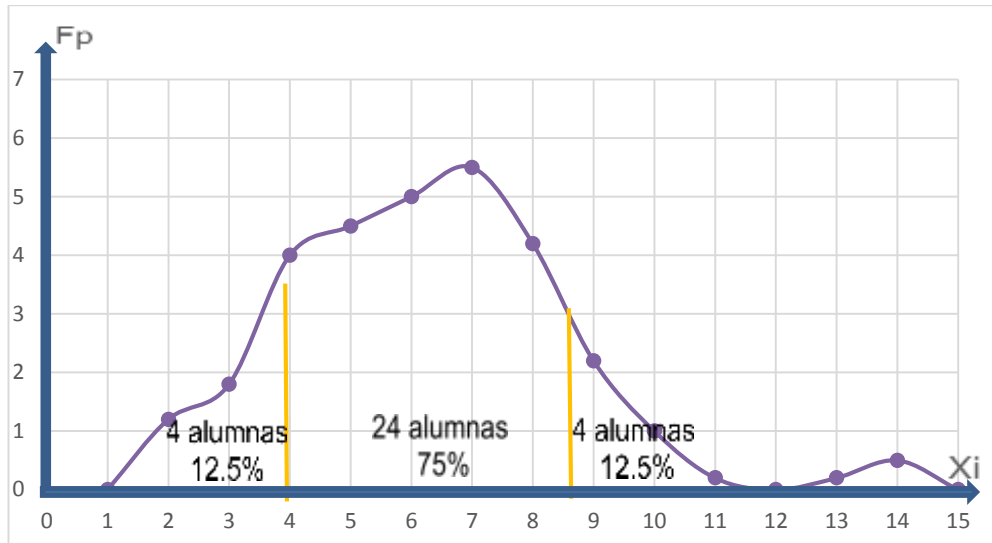


Gráfico 9: Zona de normalidad de la prueba de salida (pre-test)

La distribución presenta un rendimiento superior a la normal, pues en la zona normal se encuentra alumnos que hacen el 75% superior al 68%.

b) Prueba de salida (bimestral o post test)

Datos Ordenados: 08, 08, 08, 08, 09, 09, 09, 09, 10, 10, 10, 11, 11, 11, 11, 11, 12, 12, 12, 13, 13, 13, 13, 13, 14, 14, 15, 15, 16, 17, 20, 20.

Cuadro 11.

Prueba de salida (bimestral o post test)

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi ²	Fp
8 = 25%	08	4	32	-5	-40	100	3
	09	4	36	-4	-16	64	3,75
18 = 56,25%	10	3	30	-3	-9	27	3,75
	11	5	55	-2	-10	20	4
	12	3	36	-1	-3	3	4
	13	5	65	0	0	0	3,75
6 = 18,75%	14	2	28	1	2	2	2,75
	15	2	30	2	4	8	1,75
	16	1	16	3	3	9	1,25
	17	1	17	4	4	16	0,75
	20	2	40	7	14	98	1
		32	385			-51	347

$$Ma = \frac{385}{32} = 12,031$$

Ma = 12,03

$$DS = \frac{\sqrt{347}}{32} - \frac{(-51)}{32} = \sqrt{10,843 - 2,540} = 2,881$$

DS = 2,88

$$CV = 100 \frac{(2,88)}{12,03} = 23,940$$

CV = 23,94%

$$ZN_1 = 12,03 + 2,88 = 14,91$$

ZN₁ = 17,78

$$ZN_2 = 12,03 - 2,88 = 9,15$$

ZN₂ = 9,15

Interpretación: La nota representativa al grupo control en la prueba del tercer bimestre es de 12,03 tipificado en un regular rendimiento, el grupo se presenta homogéneo por ser el coeficiente de variabilidad menor al 33% en la zona de normalidad, los 18 alumnos representa una cifra al 68%; lo que significa que el

rendimiento de los alumnos no es normal tiene hacia un rendimiento inferior a lo normal, pues hay una inclinación a la izquierda (ver gráfico 11).

GRUPO CONTROL 5to "D"

c) Promedio del tercer bimestre

Datos Ordenados: 09, 09, 09, 10, 10, 10, 10, 11, 12, 12, 12, 12, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 14, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 16, 17, 18, 19.

Cuadro 12.

Promedio del tercer bimestre

	X_i	F_i	$X_i F_i$	U_i	$F_i U_i$	$F_i U_i^2$	F_p
7 = 21,88%	09	3	27	-4	-12	48	2,5
	10	4	40	-3	-12	36	3
21 = 65,62%	11	1	11	-2	-2	4	2,5
	12	4	48	-1	-4	4	2,25
	13	9	117	0	0	0	6,75
	14	5	70	1	5	5	5,25
	15	2	30	2	4	8	2,5
4 = 12,5%	16	1	16	3	3	9	1,25
	17	1	17	4	4	16	1
	18	1	18	5	5	25	1
	19	1	19	6	6	36	0,75
	32	413		-3	199		

$$M_a = \frac{413}{32} = 12,906$$

$$M_a = 12,91$$

$$D_S = \frac{\sqrt{199}}{32} - \frac{(-3)^2}{32} = \sqrt{6,218 - 0,008} = 2,491$$

$$D_S = 2,49$$

$$CV = 100\% \frac{(2,49)}{12,91} = 19,28\%$$

$$CV = 19,29\%$$

Zonas de Normalidad

$$ZN_1 = 12,91 + 2,49 = 15,40$$

$$ZN_1 = 15,40$$

$$ZN_2 = 12,91 - 2,49 = 10,42$$

$$ZN_2 = 10,42$$

Interpretación: La media aritmética o nota representativa del Tercer Bimestre de este grupo de control es 12,91%, con una desviación estándar de 2,49%. El cociente de variabilidad es de 19,29%; lo que significa que el grupo es homogéneo. En la zona de normalidad existen 21 alumnas que representan el 65,62% indicando que el rendimiento no es normal, tiende a un rendimiento inferior ya que tiene una inclinación hacia la izquierda (ver gráfico 12).

4.5. Contrastación de hipótesis

Prueba de hipótesis T e IC de dos muestras I.E. SIMÓN BOLÍVAR: GE Y

GC

T de dos muestras para GE vs. GC

		Error		
		estándar		
		de la		
	N	Media	Desv.Est.	media
G.E. Exp.	27	15,67	2,34	0,45
G.C.	33	13,88	2,63	0,46

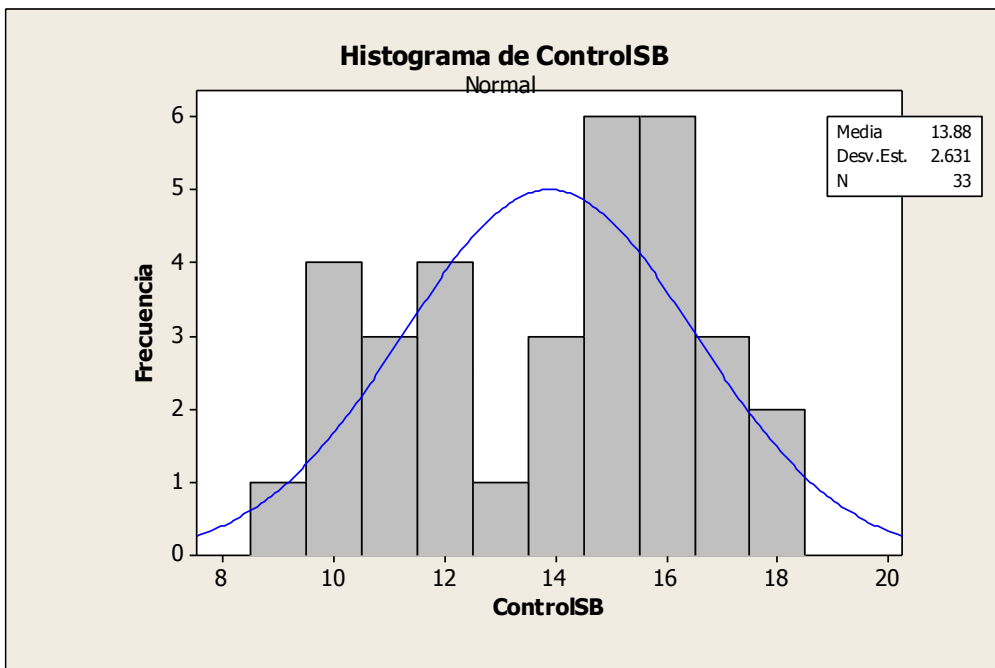
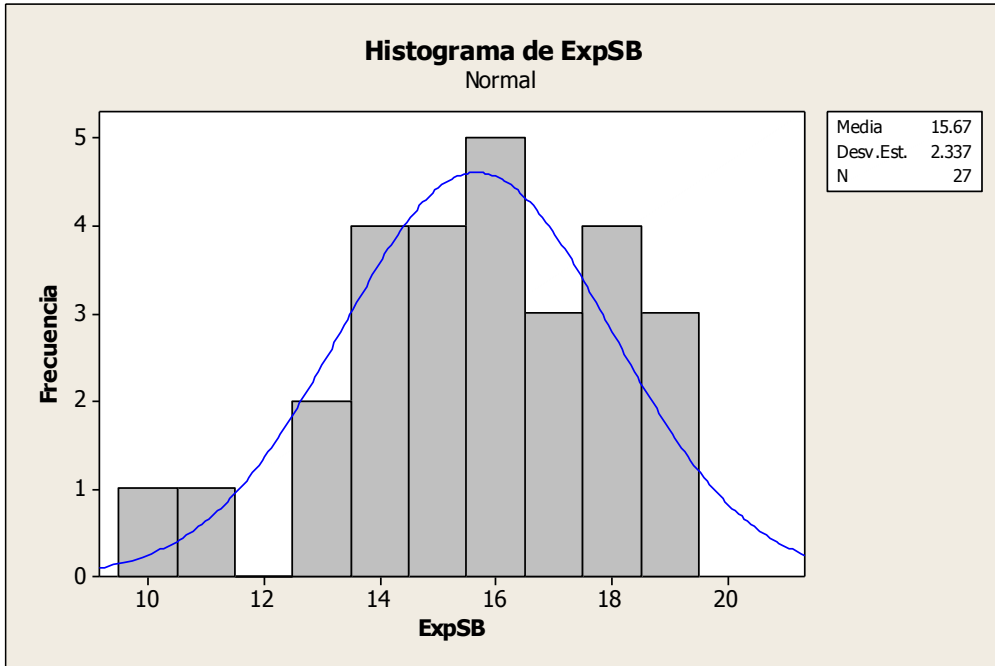
Diferencia = μ (G.Exp) - μ (G.Control)

Estimado de la diferencia: 1,788

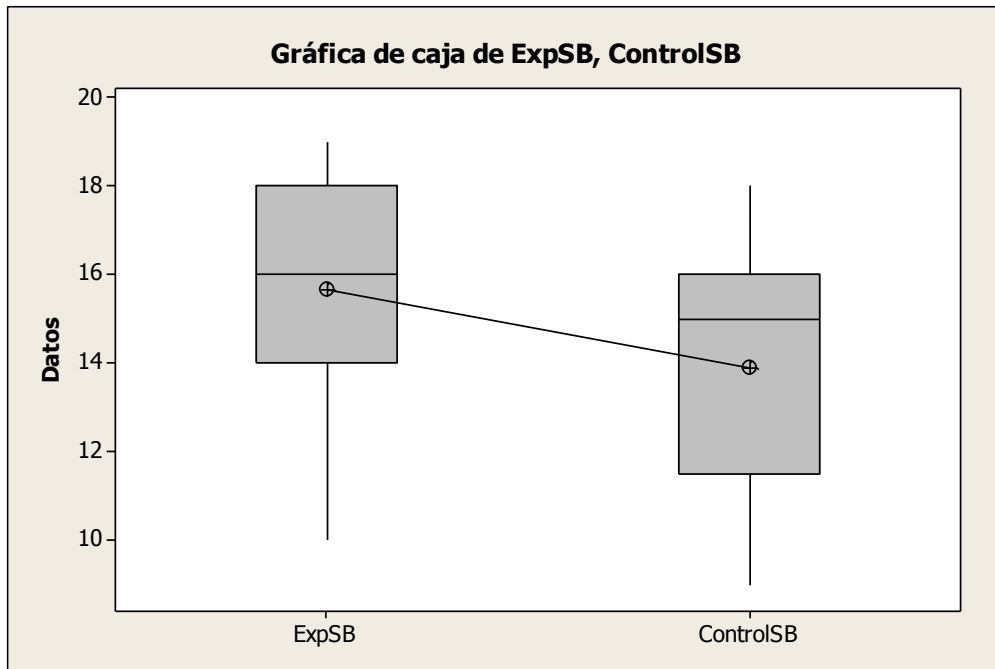
Límite inferior 95% de la diferencia: 0,715

Prueba T de diferencia = 0 (vs. >): Valor T = 2,79 **Valor P = 0,004** GL = 57

$\alpha=0,05 \gg 0,004$; entonces se rechaza la hipótesis nula. Así, se acepta la hipótesis alterna.



Gráfica de caja de G.Exp, G.Control



Prueba T e IC de dos muestras: SANTA FORTUNATA: GE y GC

T de dos muestras para G.Exp vs. G.Control

Error
estándar
de la

	N	Media	Desv.Est.	media
G.Exp	30	15,30	2,52	0,46
G.Control	32	12,91	2,48	0,44

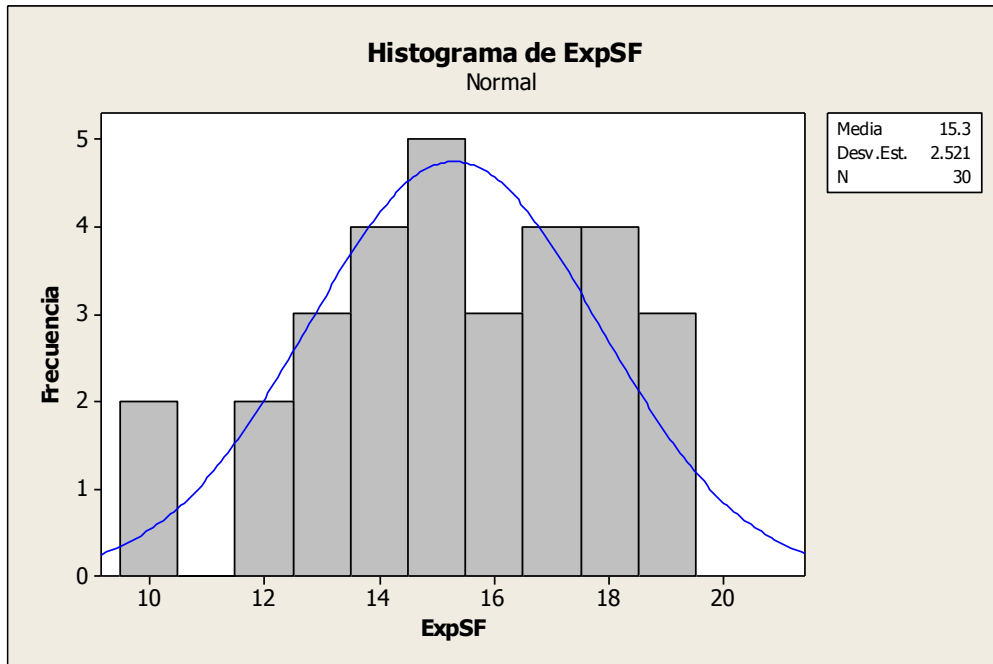
Diferencia = μ (G.Exp) - μ (G.Control)

Estimado de la diferencia: 2 394

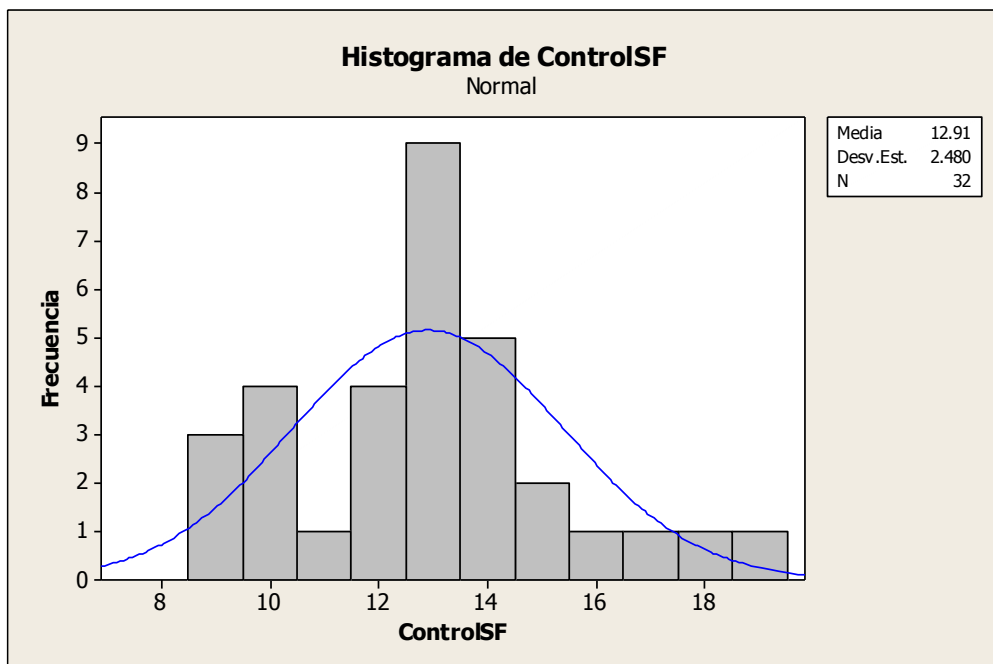
IC de 95% de la diferencia: (1 122; 3 666)

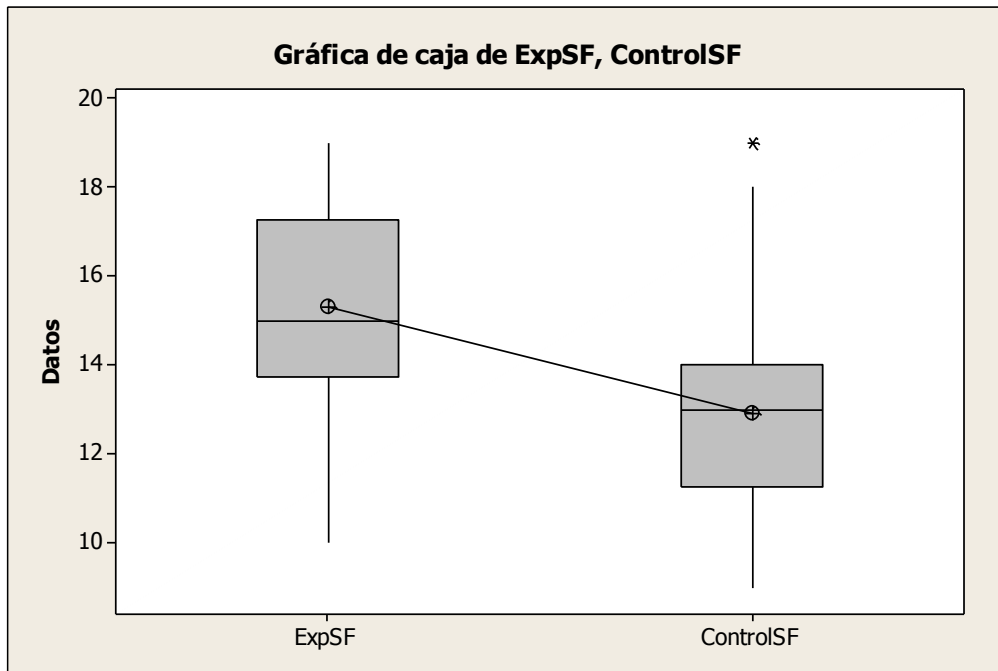
Prueba T de diferencia = 0 (vs. no =): Valor T = 3.77 Valor P = 0.000 GL = 59

$\alpha=0.05 \gg 0.000$, entonces se rechaza la hipótesis nula. Así, se acepta la hipótesis alterna.



Gráfica de Histograma de G. Exp y G.Control SF.





Gráfica de caja de G.Exp. y G. Control

4.6. Discusión de resultados

4.6.1. Análisis de los resultados obtenidos del rendimiento académico de los alumnos del quinto grado de educación secundaria de las I.E. “Simón Bolívar” y “Santa Fortunata” de Moquegua

A. Institución Educativa “Simón Bolívar”

b) Zona de normalidad de la prueba de salida (bimestral pre-test)

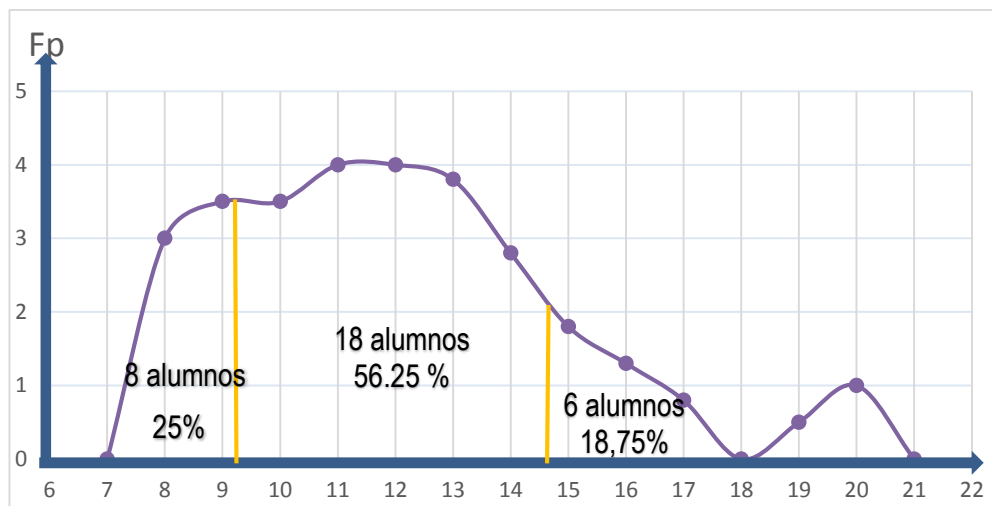


Gráfico 10: Zona de normalidad de la prueba de salida (bimestral pre-test)

La distribución tiende hacia un rendimiento inferior a la normal porque la zona de rendimiento inferior a la normal es mayor que la zona de rendimiento superior a lo normal.

c) Zona de normalidad del promedio del tercer bimestre

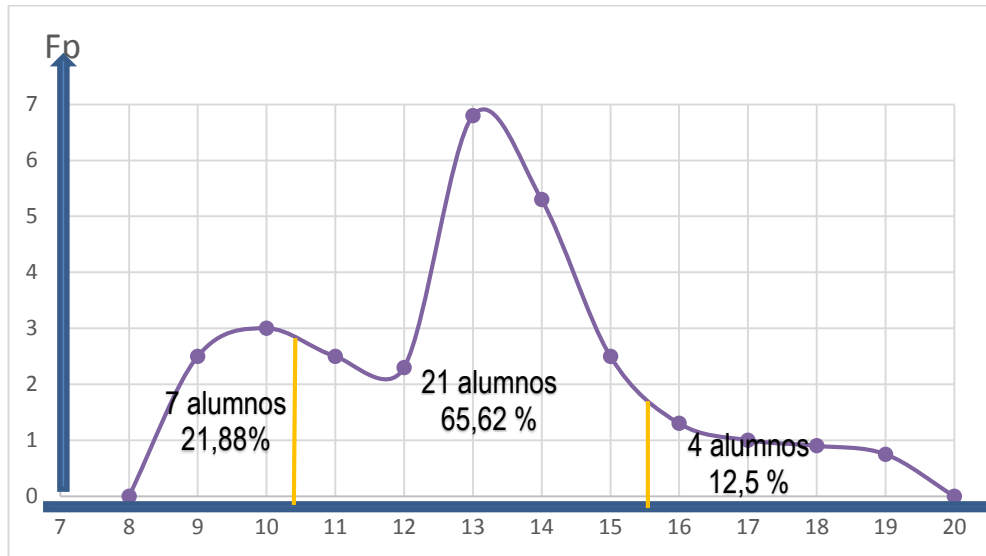


Gráfico 11: Zona de normalidad del promedio del tercer bimestre

La distribución tiende hacia un rendimiento inferior a lo normal porque el porcentaje de alumnos que hay en la zona de rendimiento inferior a lo normal es mayor que el de rendimiento superior a la normal.

Cuadro resumen

		Ma	DS	CV	Zona inferior a lo normal	Zona normal	Zona superior A lo normal
G. Experimental	P. de entrada	3,78	2,01	53,17%	14,81 %	51,85%	33,33 %
	P. de salida	15,96	3,01	18,86%	14,81 %	62,96%	22,22 %
	Promedio Bimestral	15,67	2,29	14,61%	14,81 %	59,26%	25,92 %
G. Control	P. de entrada	4,42	1,97	44,57%	18,18 %	69,70%	12,12 %
	P. de salida	13,03	3,81	29,24%	21,21 %	63,63%	15,15 %
	Promedio Bimestral	13,88	2,59	18,66%	24,24 %	60,61%	15,15 %

a) En el grupo experimental 5to “A” (GE)

Se nota claramente que en la prueba de salida el promedio bimestral se ha superado al rendimiento en forma considerable respecto a la prueba de entrada; aunque en la prueba de entrada la DS sea menor, el cociente de variabilidad indica que el grupo ha presentado un rendimiento heterogéneo, o contrario que en la prueba de salida y el promedio. También se puede decir que la distribución tiende más a la normalidad en la prueba bimestral y promedio bimestral que en la prueba de entrada. Nótese que el rendimiento aumentó 12,18 puntos respecto a la prueba de entrada.

b) En el grupo control 5to “B” (GC)

En este grupo control se nota que también se elevó el rendimiento en la prueba de salida y el promedio bimestral respecto a la prueba de entrada; esto lógicamente

debido a que después de la prueba de entrada, el alumno adquirió los conocimientos que desconocía. Podemos ver que en la prueba de salida y promedio bimestral el grupo se comportó homogéneamente, mientras que en la prueba de entrada es heterogénea; por lo tanto se observa que en los tres casos tienden a un rendimiento inferior a lo normal, este se justifica en razón que existe mayor porcentaje de alumnos en la zona inferior a lo normal que en la zona superior a lo normal, de ahí que decimos que está inclinado a la izquierda. Nótese que el rendimiento aumentó en 8,61 puntos respecto a la prueba de entrada.

c) Comparación en ambos grupos

1. Entre pruebas de entrada (pre test)

El GE presenta un rendimiento menor en 0,24 puntos que el GC, la desviación estándar es mayor que en el GE lo que indica que el GC es más normal o sea es menos disperso. El cociente de variabilidad indica que ambos grupos son heterogéneos, pero el GE mostró mayor grado de heterogeneidad. En cuanto a la normalidad se nota que el GC es más normal que el grupo experimental. Todo esto nos hace ver que el GC inició con mejor rendimiento, posiblemente porque había gran cantidad de alumnos repitentes.

2. Entre pruebas de salida (post test)

Al término del período de aplicación, el GE mostró un mejor rendimiento superando al del grupo control en 2,96 puntos. Asimismo, la desviación estándar es menor en el GE, lo que indica que hay mayor concentración de las notas

alrededor de la Ma. El cociente de variabilidad en ambos grupos determina un rendimiento homogéneo, pero el GE es mucho más homogéneo (18,86%) que el GC con 29,24%. En cuanto a la normalidad tenemos que ambos casos la distribución no es normal, pero el GE tiende a la normalidad (inclinación a la derecha) mientras que el GC tiende hacia un rendimiento inferior a lo normal (inclinación a la izquierda).

3. Entre promedios bimestrales

En cuanto al promedio bimestral, el GE obtuvo mejor rendimiento que el GC teniendo una diferencia de 1,79. Como la DS es menor en el GE, se afirma que este grupo es menos disperso que el GC o sea ha habido mayor concentración de notas alrededor de la Ma. Según el cociente de variabilidad ambos grupos tienen un rendimiento homogéneo, pero el GE es más homogéneo que el GC porque el cociente de variabilidad es menor (14,61% menor que 18,66%). En los dos grupos la distribución no es normal, pero el GE tiende hacia el rendimiento normal (inclinación hacia la derecha) y el GC hacia un rendimiento inferior a lo normal (inclinación hacia la izquierda).

B. Institución Educativa “Santa Fortunata”

Cuadro resumen

		Ma	DS	CV	Zona inferior a lo normal	Zona normal	Zona superior A lo normal
G. Experimental	P. de entrada	6,13	2,28	37,19%	20 %	63,33%	16,67 %
	P. de salida	15,73	2,58	14,67%	14,67 %	63,33%	20 %
	Promedio Bimestral	15,3	2,48	16,21%	13,33 %	63,33%	23,33 %
G. Control	P. de entrada	6,22	2,39	38,42%	12,5 %	75 %	12,5%
	P. de salida	12,03	2,88	23,94%	25 %	56,25%	18,75%
	Promedio Bimestral	12,91	2,49	19,29%	21,88 %	65,62%	12,5 %

a) En el grupo experimental 5to “B” (GE)

Se observa que la prueba de salida y el promedio bimestral se ha aumentado el rendimiento considerablemente, tomando como referencia la prueba de entrada. En la prueba de entrada la desviación estándar es menor que en la prueba de salida y promedio bimestral, pero el cociente de variabilidad indica que en ambos casos el rendimiento es homogéneo, aclarando que la prueba de entrada es heterogéneo (observe el cuadro).

Por otro lado, en ambos casos la distribución no es normal. El rendimiento aumentó en 9,60 puntos respecto a la prueba de entrada, pero la zona normal se ha conservado.

b) En el grupo control 5to “D” (GC)

En este grupo se observa que también aumenta en la prueba bimestral y en el promedio respecto a la prueba de entrada, la desviación estándar de la prueba de entrada es menor que las otras dos; lo que indica que hay mayor concentración alrededor de la Ma. El cociente de variabilidad indica que el rendimiento en la prueba de entrada es heterogéneo mas no así en los otros dos casos que se presentan como homogéneos. En la prueba de entrada la distribución es superior a lo normal, en cambio en la prueba de salida, la distribución está por debajo de lo normal; significa que el método expositivo empleado no ha sido eficiente. El rendimiento, como es de esperar, aumentó en 5,81 puntos en la prueba de salida a la de entrada.

c) Comparación en ambos grupos

1. Entre pruebas de entrada (pre test)

Se nota el rendimiento en el GC al inicio del período de experimentación, ha tenido un rendimiento mayor que el GE, así lo revela la prueba de entrada que difiere en 0,09 puntos. En cuanto a la dispersión de las notas, el GC es más disperso, pues en su DS es mayor de la misma forma que es más heterogéneo que el GE; esto significa que la variedad de notas es mayor que las del GE. En cuanto a la distribución de las notas del GC se presenta un rendimiento superior a lo normal, mientras que el experimental es inferior a lo normal. Todo esto nos indica que al inicio el GC presentó un mejor rendimiento.

2. Entre pruebas de salida (post test)

Después de haber realizado la aplicación de la experiencia, el GE obtuvo un mejor rendimiento que el GC, la diferencia es de 3,70 puntos, también la desviación estándar es menor en el GE, este se presenta con un rendimiento más homogéneo que el GC ya que el CV de 16,67% es menor que el del GC que tiene un 23,94%. El rendimiento del grupo experimental está más próximo.

A la normalidad del grupo control, el GE tiene una inclinación hacia la derecha, mientras que el GC tiene la inclinación hacia la izquierda.

3. Entre pruebas bimestrales

Al comparar los promedios bimestrales tenemos que el GE ha superado el rendimiento del GC en 2,39 puntos. Aquí la desviación estándar del GE es menor que la del GC; lo que significa que las notas son menos dispersas respecto a la Ma. El CV indica que el GE es mucho más homogéneo que el GC, lo que significa que no hay mucha variedad en las notas. Ambos grupos presentan una distribución normal pero el GE tiende hacia un rendimiento normal (inclinación hacia la derecha); sin embargo, el GC tiende hacia un rendimiento inferior (inclinación a la izquierda). De todo esto se deduce que el rendimiento del GE ha sido elevado en menor grado que el GC.

De todas estas comparaciones se puede decir que el rendimiento académico es mayor en el grupo experimental que en el grupo control y como resultado de la aplicación del método Heurístico, con lo que se verifica la primera hipótesis.

4.6.2. Presentación de resultados del grado de razonamiento lógico matemático de los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la I.E. Simón Bolívar de Moquegua

A. Institución Educativa “Simón Bolívar”

GRUPO EXPERIMENTAL 5to “A”

a) Prueba de entrada de razonamiento

Datos Ordenados: 03, 03, 04, 04, 05, 05, 05, 05, 06, 07, 07, 07, 07, 07, 08, 09, 09, 09, 09, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 11.

Cuadro 13.

Prueba de entrada de razonamiento

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi ²	Fp
4=14,81%	03	2	6	-7	-14	98	1,5
	04	2	8	-6	-12	72	2,5
15 = 55,56%	05	4	20	-5	-20	100	2,75
	06	1	6	-4	-4	16	2,75
	07	5	35	-3	-15	45	3
	08	1	8	-2	-2	4	2,75
	09	4	36	-1	-4	4	4
8 = 29,63%	10	7	70	0	0	0	4,75
	11	1	11	1	1	1	2,25
		27	200		-70	340	

$$Ma = \frac{200}{27} = 7,41$$

$Ma = 7,41$

$$DS = \sqrt{\frac{340}{27} - \left(\frac{-70}{27}\right)^2} = \sqrt{12,592 - 6,722} \quad \boxed{DS = 2,42}$$

$$CV = \frac{100 (2,42)}{27} = 32,835 \quad \boxed{CV = 32,84}$$

$$ZN1 = 7,41 + 2,42 = 9,83 \quad \boxed{ZN1 = 9,83}$$

$$ZN2 = 7,41 - 2,42 = 4,99 \quad \boxed{ZN2 = 4,99}$$

Interpretación: La prueba inicial de razonamiento tiene un promedio de 7,41% puntos con una desviación estándar de 2,42%, el cociente de variabilidad indica que la distribución es homogénea. La zona de normalidad está compuesta por 15 alumnos, lo que hace un 55,56% del total; es decir, que la distribución no es normal pero tiende a la normalidad, ya que la inclinación es a la derecha (ver gráfico 13).

b) Prueba de salida (Razonamiento N° 2) 5to “A”

Datos Ordenados: 07, 08, 09, 10, 11, 11, 12, 13, 13, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 15, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17.

Cuadro 14.

Prueba de salida (Razonamiento N° 2) 5to "A"

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi ²	Fp
4 = 14,81%	07	1	7	-7	-7	49	0,75
	08	1	8	-6	-6	36	1
	09	1	9	-5	-5	25	1
	10	1	10	-4	-4	16	1,25
20 = 74,07%	11	2	22	-3	-6	18	1,5
	12	1	12	-2	-2	4	1,5
	13	2	26	-1	-2	2	2,75
	14	6	84	0	0	0	4,75
	15	5	75	1	5	5	5
3 = 11,11%	16	4	64	3	8	16	4
	17	3	51	3	9	27	2,5
		27	368		-10	198	

$$Ma = \frac{368}{27} = 7,606$$

$$Ma = 13,63$$

$$DS = \sqrt{\frac{198}{27} - \left(\frac{-10}{27}\right)^2} = \sqrt{7,333 - 0,137}$$

$$DS = 2,68$$

$$CV = \frac{100(2,68)}{13,63} = 19,662$$

$$CV = 319,66\%$$

$$ZN1 = 13,63 + 2,68 = 16,61$$

$$ZN1 = 16,61$$

$$ZN2 = 13,63 - 2,68 = 10,95$$

$$ZN2 = 10,95$$

Interpretación: El promedio representativo de esta prueba de salida en cuanto al razonamiento lógico matemático es de 11,61 con una desviación estándar de

2,68%. El cociente de variabilidad es de 19,66%; significa que es homogéneo el razonamiento. La distribución expresa un razonamiento superior a lo normal, pues la zona normal es de 74,07% con tendencia a la normalidad, ya que la inclinación es hacia la izquierda (ver gráfico 14).

Gráficos correspondientes al razonamiento lógico matemático de los alumnos del 5to grado de educación secundaria de la I.E. “Simón Bolívar”

GRUPO EXPERIMENTA 5to “A”

a) Zona de normalidad de la prueba de entrada de razonamiento

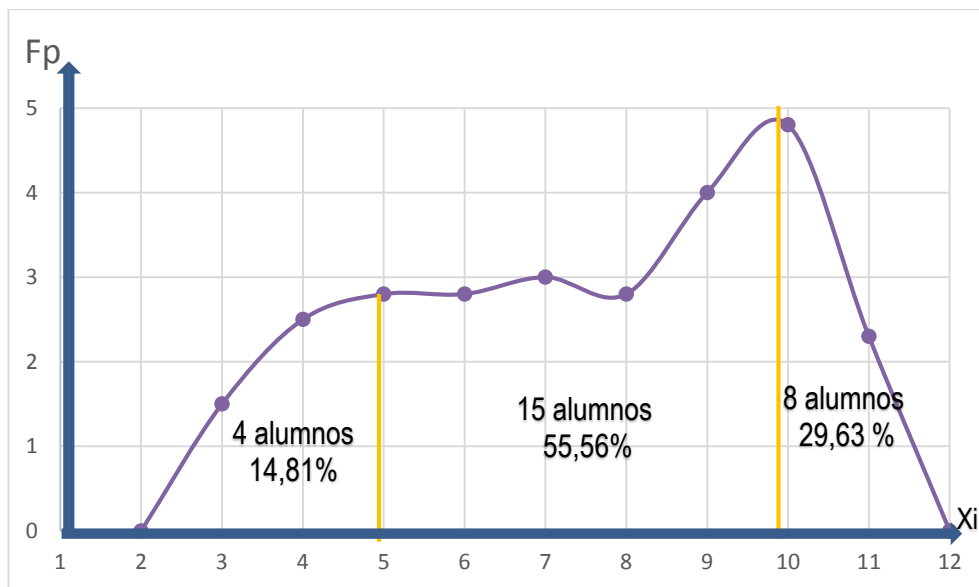


Gráfico 12: Zona de normalidad de la prueba de entrada de razonamiento

La distribución de esta prueba de razonamiento tiende a la normal, ya que la zona de razonamiento superior a la norma es mayor que la zona de razonamiento inferior a lo normal.

b) **Zonas de normalidad de la prueba de salida de razonamiento**

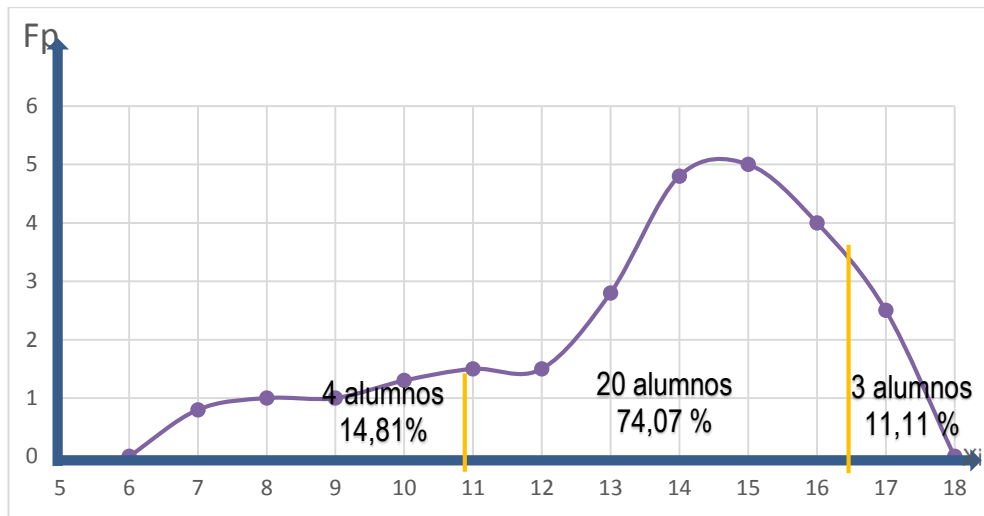


Gráfico 13: Zona de normalidad de la prueba de salida de razonamiento

La distribución a la normalidad indica que la inclinación es a la izquierda y además, la zona normal es superior a la normal.

GRUPO CONTROL 5to "B"

a. Prueba de entrada (razonamiento)

Datos Ordenados: 02, 03, 03, 04, 04, 05, 05, 06, 07, 07, 07, 07, 07, 07, 07, 08, 08, 08, 08, 08, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10.

Cuadro 15.

Prueba de entrada (razonamiento)

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi ²	Fp
7 = 21,21%	02	1	2	-8	-8	64	1
	03	2	6	-7	-14	98	1,75
	04	2	8	-6	-12	72	2
	05	2	10	-5	-10	50	1,75
26 = 78,79%	06	1	6	-4	-4	16	2,75
	07	7	14	-3	-21	63	5
	08	5	40	-2	-10	20	4,25
	09	0	0	-1	0	0	4,5
	10	13	130	0	0	0	6,5
		33	251		-79	383	

$$Ma = \frac{251}{33} = 7,606$$

$Ma = 7,61$

$$DS = \sqrt{\frac{383}{33} - \left(\frac{-79}{33}\right)^2} = \sqrt{11,606 - 5,731}$$

$DS = 2,42$

$$CV = \frac{100 (2,42)}{7,61} = 31,8002$$

$CV = 31,80 \%$

$$ZN1 = 7,61 + 2,42 = 10,03$$

$ZN1 = 10,03$

$$ZN2 = 7,61 - 2,42 = 5,19$$

$ZN2 = 5,19$

Interpretación: El promedio (M_a) del grupo control en su prueba de entrada es de 7,6% con una desviación estándar de 2,42%; la distribución está muy próxima al 33%, pero aún se muestra como un grupo homogéneo. El coeficiente de variabilidad es 31,8%; la zona de rendimiento normal está representada por 26 alumnos que hacen un 78,79%, no existiendo alumnos que tiendan a un rendimiento superior a lo normal, pero sí hay 7 alumnos que tienden al rendimiento inferior a lo normal (ver gráfico 15).

d) Prueba de salida (razonamiento)

Datos Ordenados: 04, 04, 04, 05, 05, 05, 05, 06, 06, 06, 06, 07, 07, 07, 07, 07, 07, 08, 09, 09, 10, 10, 10, 11, 11, 11, 12, 12, 12, 13, 13, 14, 15.

Cuadro 16.

Prueba de salida (razonamiento)

	X_i	F_i	$X_i F_i$	U_i	$F_i U_i$	$F_i U_i^2$	F_p
7 = 21,21%	04	3	12	-3	-9	27	2,5
	05	4	20	-2	-8	16	3,75
19 = 57,58%	06	4	24	-1	-4	4	4,5
	07	6	42	0	0	0	4,25
	08	1	8	1	1	1	2,5
	09	2	18	2	4	8	2
7 = 21,21%	10	3	30	3	9	27	2,75
	11	3	33	4	12	48	3
	12	3	36	5	15	75	2,75
	13	2	26	6	12	72	3
	14	1	14	7	7	79	1,25
	15	1	15	8	8	64	0,75
		33	278		47	391	

$$Ma = \frac{278}{33} = 8,424$$

$$Ma = 8,42$$

$$DS = \sqrt{\frac{391}{33} - \left(\frac{47}{33}\right)^2} = \sqrt{11,848 - 2,028}$$

$$DS = 3,13$$

$$CV = \frac{100 (3,13)}{8,42} = 37,173$$

$$CV = 37,17 \%$$

$$ZN1 = 8,42 + 3,13 = 11,55$$

$$ZN1 = 11,55$$

$$ZN2 = 8,42 - 3,13 = 5,29$$

$$ZN2 = 5,29$$

Interpretación: La media aritmética o promedio de este grupo en la prueba de salida de razonamiento es de 8,42 con una desviación estándar de 3,13. En esta distribución se encuentra un grupo heterogéneo, pues el cociente de variabilidad sobrepasa el 33% llegando a un 37,17%.

La zona de rendimiento normal está compuesta por 19 alumnos, los mismos que hacen un 57,58%; lo que significa que el rendimiento global no es normal. Superior al normal hay un 21,21% y en o inferior a lo normal es un porcentaje igual al superior, es decir, 21,21% (ver gráfico 16).

GRUPO CONTROL 5to "B"

a) Zona de normalidad de la prueba de entrada de razonamiento

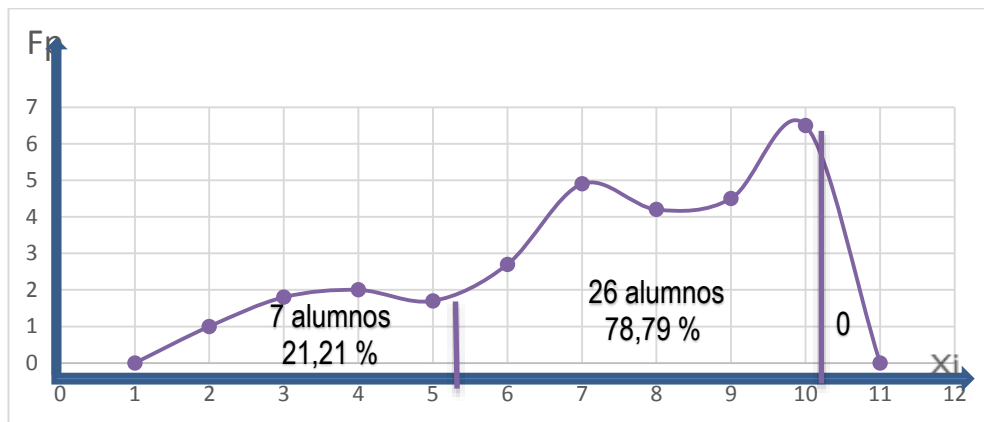


Gráfico 14: Zona de normalidad de la prueba de entrada de razonamiento

El razonamiento en esta Prueba de Entrada según la distribución de las notas está por encima de lo normal pero una inclinación había la izquierda, porque en la zona de razonamiento superior a lo normal no existe ningún alumno.

b) Zona de normalidad de la prueba de salida de razonamiento

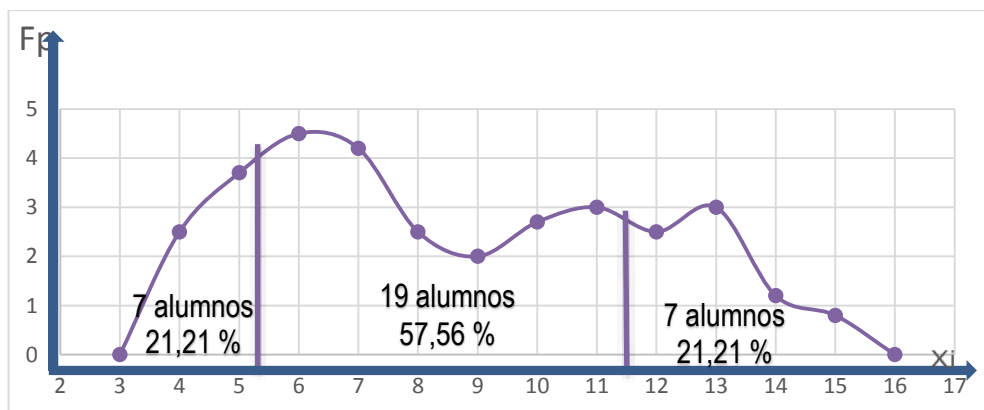


Gráfico 15: Zona de normalidad de la prueba de salida de razonamiento

La distribución está por debajo de lo normal ya que la zona de razonamiento normal es inferior al 68%.

B) Institución Educativa “Santa Fortunata”

GRUPO EXPERIMENTAL 5to “B”

a) Prueba de entrada (razonamiento)

Datos Ordenados: 05, 05, 06, 06, 06, 07, 07, 07, 08, 08, 08, 08, 08, 09, 09, 09, 09, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11, 12, 13, 14, 14.

Cuadro 17.

Prueba de entrada (razonamiento)

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi ²	Fp
5 = 16,67%	05	2	10	-5	-10	50	1,75
	06	3	18	-4	-12	48	2,75
21 = 70%	07	3	31	-3	-9	27	3,5
	08	5	40	-2	-10	20	4,25
	09	4	36	-1	-4	4	4,75
	10	6	60	0	0	0	4,75
4 = 13,33%	11	3	33	1	3	3	3,25
	12	1	12	2	2	4	1,5
	13	1	13	3	3	9	1,75
	14	2	28	4	8	32	1,25
	30		271		-29	197	

$$Ma = \frac{271}{30} = 9,033$$

$Ma = 9,03$

$$DS = \sqrt{\frac{197}{30} - \left(\frac{-29}{30}\right)^2} = \sqrt{6,567 - 0,934}$$

$DS = 2,37$

$$CV = \frac{100 (2,37)}{30} = 26,245$$

$CV = 26,24 \%$

$$ZN1 = 9,03 + 2,37 = 11,4$$

$$ZN1 = 11,4$$

$$ZN2 = 9,03 - 2,37 = 6,66$$

$$ZN2 = 6,66$$

Interpretación: La media aritmética es 9,03% con una desviación estándar de 2,37%; el grupo es homogéneo, pues el cociente de variabilidad es de 26,24% inferior al 33%. La zona de rendimiento normal está formado por 21 alumnos que hacen el 70%, existen 5 alumnos o sea el 16,67% que tiende hacia el rendimiento inferior a lo normal y 4 alumnos que es el 13,33% que tienden hacia un rendimiento superior a lo normal (ver gráfico 17).

b) Prueba de salida (razonamiento)

Datos Ordenados: 08, 09, 09, 10, 11, 11, 11, 11, 12, 12, 12, 12, 13, 13, 13, 13, 13, 14, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 16, 16, 17.

Cuadro 18.

Prueba de salida (razonamiento)

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi ²	Fp
4 = 13,33%	08	1	8	-5	-5	25	1
	09	2	18	-4	-8	32	1,5
	10	1	10	-3	-3	9	2
20 = 66,67%	11	4	44	-2	-8	16	3,25
	12	4	48	-1	-4	4	4,75
	13	7	91	0	0	0	5,75
	14	5	70	1	5	5	5
6 = 20%	15	3	45	2	6	12	3,25
	16	2	32	3	6	18	2
	17	1	17	4	4	16	1
	30		383		-7	137	

$$Ma = \frac{383}{30} = 12,766$$

$$Ma = 12,77$$

$$DS = \sqrt{\frac{137}{30} - \left(\frac{-7}{30}\right)^2} = \sqrt{4,567 - 0,054}$$

$$DS = 2,12$$

$$CV = \frac{100(2,12)}{30} = 16,601$$

$$CV = 16,60 \%$$

$$ZN1 = 12,77 + 2,12 = 14,89$$

$$ZN1 = 14,89$$

$$ZN2 = 12,77 - 2,12 = 10,65$$

$$ZN2 = 10,65$$

Interpretación: En la prueba de salida de razonamiento tomada al grupo de experiencia (GE) han obtenido como promedio global la nota de 12,77% con una desviación estándar de 2,12%; presentándose este grupo como un salón homogéneo, pues el cociente de variabilidad no sobrepasa el 33%, en la zona de normalidad se hallan 20 alumnos, los que a su vez hacen el 66,67% muy cerca al rendimiento normal. Existen 6 alumnos con rendimiento superior a lo normal y 4 con rendimiento inferior a lo normal (ver gráfico 18).

Gráficos correspondientes al razonamiento lógico matemático de los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la I.E. “Santa Fortunata”

GRUPO EXPERIMENTAL 5to “B”

a) Zona de normalidad de la prueba de entrada de razonamiento

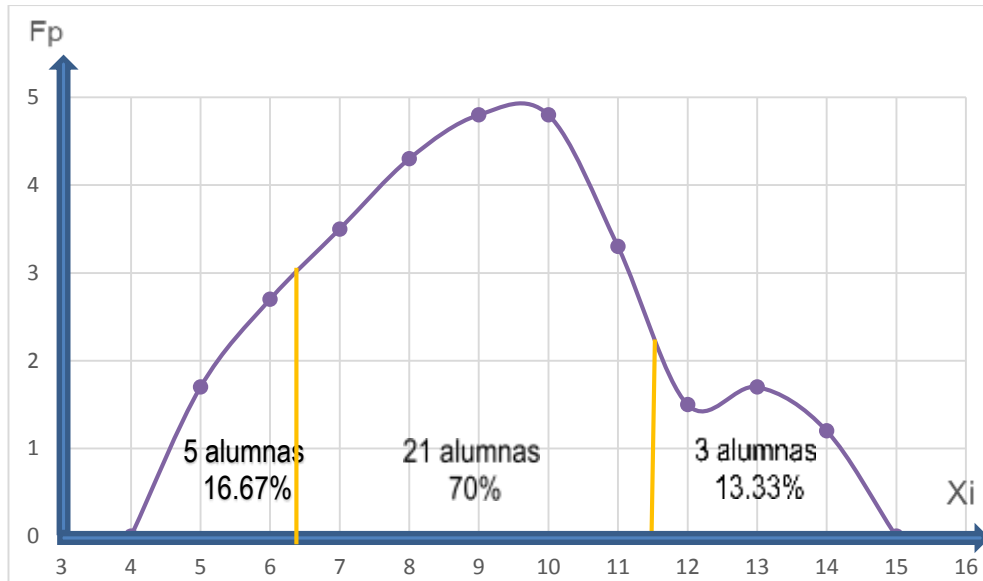


Gráfico 16: Zona de normalidad de la prueba de entrada de razonamiento

La zona de representamiento normal es superior a 68%, entonces el razonamiento está en lo normal, pero la inclinación es al a izquierda; pues, la zona de razonamiento inferior a la normal es mayor que la zona superior a la normal.

b) Zona de normalidad de prueba de salida de razonamiento

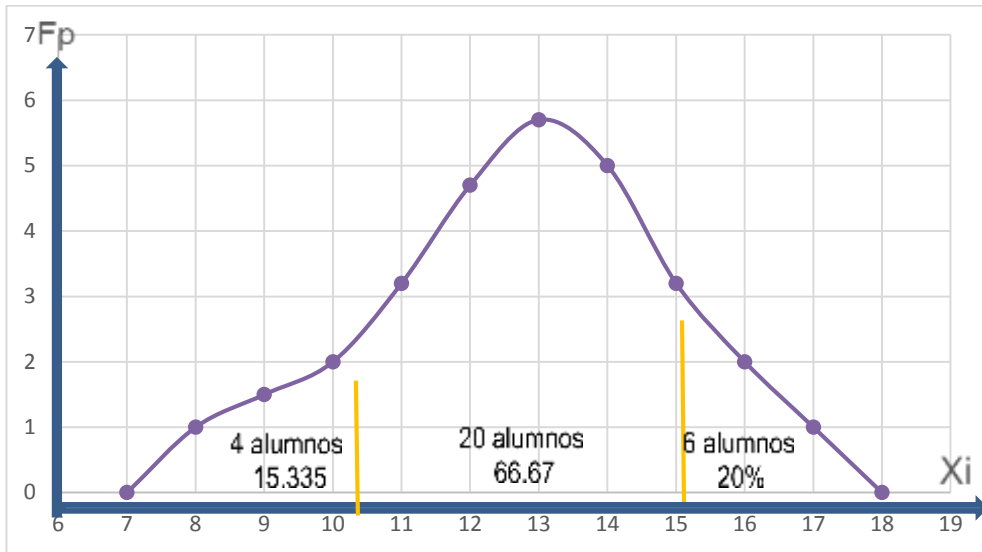


Gráfico 17: Zona de normalidad de prueba de salida de razonamiento

La distribución está muy próxima a la normalidad, la zona de razonamiento superior a lo normal es mayor que la inferior entonces tiende a la normalidad.

GRUPO CONTROL 5to "D"

a) Prueba de entrada (razonamiento)

Datos Ordenados: 04, 05, 05, 06, 07, 07, 08, 08, 08, 09, 09, 09, 10, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11, 12, 12, 13, 13, 13, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 16.

Cuadro 19.

Prueba de entrada (razonamiento)

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi ²	Fp
4 = 12,5%	04	1	4	-6	-6	36	1
	05	2	10	-5	-10	50	1,5
	06	1	6	-4	-4	16	1,5
21 = 65,62%	07	2	14	-3	-6	18	2
	08	3	24	-2	-6	12	2,75
	09	3	27	-1	-3	3	3,5
	10	5	50	0	0	0	2,5
	11	3	33	1	3	3	3
	12	2	24	2	4	8	2,5
7 = 21,88%	13	3	39	3	9	27	3
	14	4	56	4	16	64	3,25
	15	2	30	5	10	50	2,25
	16	1	16	6	6	36	1
	32		333		13	323	

$$Ma = \frac{333}{32} = 10,406$$

$Ma = 10,41$

$$DS = \sqrt{\frac{323}{32} - \left(\frac{13}{32}\right)^2} = \sqrt{10,094 - 0,165}$$

$DS = 3,15$

$$CV = \frac{100(3,15)}{10,41} = 30,259$$

$$CV = 30,26 \%$$

$$ZN1 = 10,41 + 3,15 = 13,56$$

$$ZN1 = 13,56$$

$$ZN2 = 10,41 - 3,15 = 7,26$$

$$ZN2 = 7,26$$

Interpretación: En este grupo control el promedio general de la prueba de razonamiento tomado al inicio, obtuvieron una nota de 10,41%; siendo la desviación estándar de 3,15%. El cociente de variabilidad indica que el grupo es homogéneo, pues alcanza un 30,26%. La zona de rendimiento normal está dado por 21 alumnos que hace el 65,62%; encontramos a 7 alumnos que tienden hacia un rendimiento superior a lo normal, mientras que 4 alumnos tienden rendimiento inferior a lo normal, por lo que se dice que la distribución tiende a la normalidad, pues la inclinación es a la derecha (ver gráfico 19).

b) Prueba de salida (razonamiento)

Datos Ordenados: 05, 06, 07, 07, 08, 08, 09, 09, 09, 09, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 12, 12, 13, 13, 13, 14, 14, 15, 15, 16, 16.

Cuadro 20.

Prueba de salida (Razonamiento)

	Xi	Fi	XiFi	Ui	FiUi	FiUi ²	Fp
5 = 15,62%	05	1	5	-6	-6	36	1
	06	2	12	-5	-10	50	1,75
	07	2	14	-4	-8	32	2
21 = 65,62%	08	2	16	-3	-6	18	2,5
	09	4	36	-2	-8	16	3,5
	10	4	40	-1	-4	4	4,5
	11	6	66	0	0	0	4,5
	12	2	24	1	2	2	3,25
6 = 18,75%	13	3	39	2	6	12	2,5
	14	2	28	3	6	18	2,25
	15	2	30	4	8	32	2
	16	2	32	5	10	50	1,5
	32		342		-10	270	

$$Ma = \frac{342}{32} = 10,687$$

$$Ma = 10,69$$

$$DS = \sqrt{\frac{270}{32} - \left(\frac{-10}{32}\right)^2} = \sqrt{8,437 - 0,097}$$

$$DS = 2,89$$

$$CV = \frac{100 (2,89)}{10,69} = 27,034$$

$$CV = 27,03 \%$$

$$ZN1 = 10,69 + 2,89 = 13,58$$

$$ZN1 = 13,58$$

$$ZN2 = 10,69 - 2,89 = 7,8$$

$$ZN2 = 7,8$$

Interpretación: La nota representativa de esta segunda prueba de rendimiento lógico matemático es de 10,69% y tiene una desviación estándar de 2,89%. El crecimiento de variabilidad es de 27,03%; lo que significa que este grupo control

es homogéneo, como la zona de rendimiento normal representa el 65,62%; como se observa tiende a la normalidad, la inclinación es a la derecha (ver gráfico 20).

GRUPO CONTROL “D” - SANTA FORTUNA

a) Zona de normalidad de la prueba de entrada de razonamiento

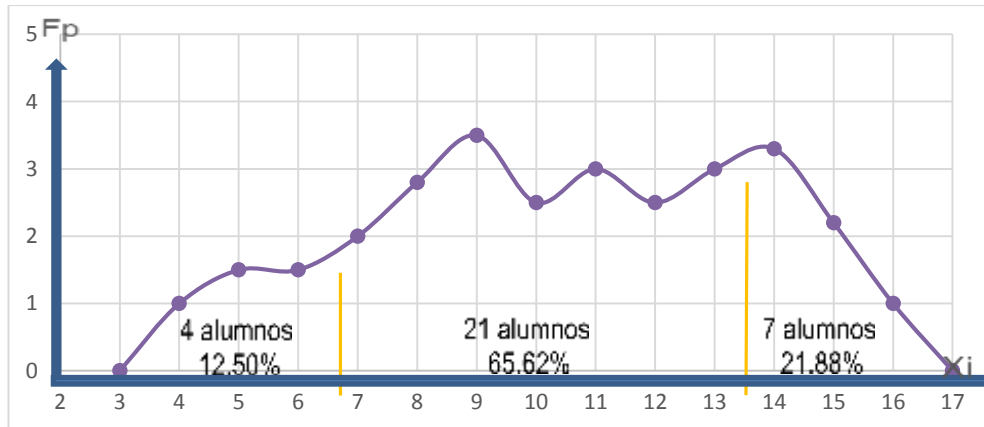


Gráfico 18: Zona de normalidad de la prueba de entrada de razonamiento

La distribución tiende a la normalidad porque la zona de razonamiento superior a la normal, es mayor que la zona inferior a la normal.

b) Zona normal que de la prueba de salida de razonamiento

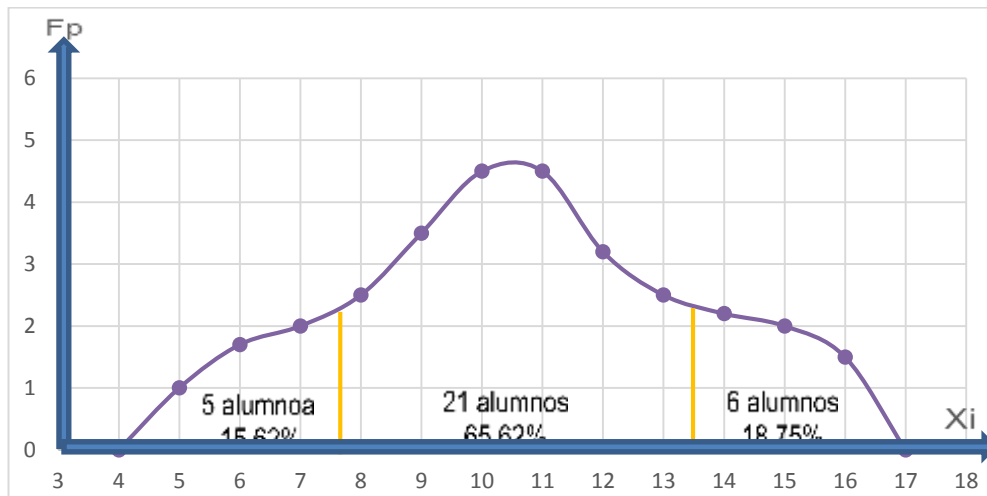


Gráfico 19: Zona normal de la prueba de salida de razonamiento

La distribución tiende a la normalidad porque el porcentaje de la zona de razonamiento superior a la normal, es mayor que el de la zona inferior a la normal.

4.3.3. Cálculo del coeficiente de correlación entre las pruebas del 2do y 3er bimestre y las pruebas de Razonamiento Lógico Matemático N° 1 y 2, respectivamente

A. Institución Educativa “Simón Bolívar”

GRUPO EXPERIMENTAL

a) Grado de correlación entre la prueba bimestral del 2do bimestre y la prueba de Razonamiento N° 1

Cuadro 21.

Grado de correlación entre la prueba del 2do bimestre y la prueba de Razonamiento N° 1

N°	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	20	18	160	400	324
2	20	10	200	400	100
3	18	09	162	324	81
4	09	05	45	81	25
5	17	10	170	289	100
6	06	09	54	36	81
7	12	05	60	144	35
8	10	07	70	100	49
9	18	07	126	324	49
10	15	09	135	225	81
11	15	07	105	225	49
12	15	04	60	225	16
13	08	04	32	64	16
14	07	10	70	49	100
15	16	05	80	256	25
16	15	10	150	225	100
17	16	03	48	250	9
18	20	05	100	400	25
19	15	10	150	225	100
20	20	11	220	100	121
21	16	06	96	256	36
22	18	10	180	324	100
23	19	10	190	361	100
24	11	03	33	121	09
25	20	07	140	400	49
26	11	09	22	121	81
27	08	07	56	64	49
	395	200	2991	6295	1624

$$MaX = \frac{395}{27} = 14,629$$

$$MaX = \frac{EX}{N}$$

$$MaX = 14,63$$

$$MaY = \frac{200}{27} = 7,407$$

$$MaY = \frac{EY}{N}$$

$$MaY = 7,41$$

$$r = \frac{Exy - N(Max)(May)}{\sqrt{[Ex^2 - N(Max)^2] [Ey^2 - N(May)^2]}}$$

$$r = \frac{2991 - 27(14,63)(7,41)}{\sqrt{[6295 - 27(14,63)^2] [1624 - 27(7,41)^2]}}$$

$$r = \frac{2991 - 2927,0241}{\sqrt{(516,0037)(141,4813)}}$$

$$r = \frac{63,9759}{270,19414} = 0,2367$$

$$r = 0,24$$

Interpretación: Entre la prueba del 2do bimestre y la prueba de Razonamiento N° 1 existe una correlación baja positiva, significa que los alumnos que rinden en Matemática no hacen uso de su razonamiento correcto o viceversa.

b) Grado de correlación entre la prueba del tercer bimestre y la prueba de Razonamiento Lógico Matemático N° 2

Cuadro 22.

Grado de correlación entre la prueba del tercer bimestre y la prueba de Razonamiento Lógico Matemático N° 2

N°	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	20	17	340	400	289
2	19	16	304	361	256
3	14	08	112	196	64
4	10	02	70	100	49
5	18	16	288	324	256
6	11	12	132	121	225
7	13	15	195	169	225
8	09	11	99	81	121
9	16	16	256	256	256
10	13	14	182	169	196
11	18	16	288	324	256
12	15	14	210	225	196
13	13	15	270	324	225
14	12	10	120	144	100
15	18	14	252	324	196
16	16	14	224	256	196
17	14	11	154	196	121
18	19	15	285	361	225
19	15	09	135	225	81
20	19	17	323	361	289
21	17	13	221	289	169
22	17	14	238	289	196
23	16	13	206	256	169
24	18	15	270	324	144
25	20	17	340	400	289
26	19	14	266	361	196
27	17	15	255	289	225
	431	368	6035	7125	5210

$$MaX = \frac{EX}{N}$$

$$MaX = \frac{431}{27} = 15,962$$

$MaX = 15,96$

$$MaY = \frac{EY}{N}$$

$$MaY = \frac{168}{27} = 13,629$$

$MaY = 13,69$

$$r = \frac{Exy - N(Max)(May)}{\sqrt{[Ex^2 - N(Max)^2] [Ey^2 - N(May)^2]}}$$

$$r = \frac{6035 - 27(15,96)(13,63)}{\sqrt{[7125 - 27(15,96)^2] [5210 - 27(13,63)^2]}}$$

$$r = \frac{6035 - 5873,4396}{\sqrt{(247,5168)(194,0237)}}$$

$$r = \frac{161,5604}{219,14407} = 0,737$$

$r = 0,74$

Interpretación: En este cuadro podemos apreciar que existe una correlación alta positiva, significa que los alumnos que han rendido bien en la prueba bimestral o post test, presentan un buen razonamiento o viceversa.

GRUPO CONTROL 5to “B”

a) **Grado de correlación entre la prueba del 2do bimestre y la prueba de Razonamiento Matemático N° 1**

Cuadro 23.

Grado de correlación entre la prueba del 2do bimestre y la prueba de Razonamiento Matemático N° 1:

N°	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	13	05	65	169	25
2	20	10	200	400	100
3	19	07	133	361	49
4	17	06	102	289	36
5	12	04	48	144	16
6	11	07	77	121	49
7	15	10	150	225	100
8	13	08	104	169	64
9	18	10	180	324	100
10	16	10	160	256	100
11	13	07	91	169	49
12	11	08	88	121	64
13	18	10	180	324	100
14	13	08	104	169	64
15	16	10	160	256	100
16	12	08	96	144	64
17	11	04	44	121	16
18	12	03	36	144	09
19	12	07	84	144	49
20	11	07	77	121	49
21	10	10	100	100	100
22	20	10	200	400	100
23	10	08	80	100	64
24	13	07	91	169	49
25	19	07	133	361	49
26	19	05	95	361	25
27	11	10	110	121	100
28	14	10	140	196	100
29	20	10	200	400	100
30	17	03	51	289	09
31	15	10	150	225	100
32	09	02	18	81	04
33	15	10	150	225	100
	475	251	3697	7199	2103

$$MaX = \frac{475}{33} = 14,3939$$

$$MaX = \frac{EX}{N}$$

$$MaX = 14,39$$

$$MaY = \frac{251}{33} = 7,606$$

$$MaY = \frac{EY}{N}$$

$$MaY = 7,61$$

$$r = \frac{Exy - N(Max)(May)}{\sqrt{[Ex^2 - N(Max)^2][Ey^2 - N(May)^2]}}$$

$$r = \frac{3697 - 33(14,39)(7,61)}{\sqrt{[7199 - 33(14,39)^2][2103 - 33(7,61)^2]}}$$

$$r = \frac{36,97 - 3613,7607}{\sqrt{(365,6207)(191,9007)}}$$

$$r = \frac{83,2393}{264,88274} = 0,314$$

$$r = 0,31$$

Interpretación: Aquí existe una correlación baja positiva, significa que los alumnos que rinden en Matemática, presentan un razonamiento bajo o viceversa.

b) **Grado de correlación entre la prueba del 3er bimestre y la prueba de Razonamiento N° 2:**

Cuadro 24.

Grado de correlación entre la prueba del 3er bimestre y la prueba de Razonamiento N° 2

N°	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	14	10	140	196	100
2	18	13	234	324	169
3	17	10	170	289	100
4	14	14	196	196	196
5	11	05	55	121	25
6	07	06	42	49	36
7	05	05	25	25	25
8	05	10	50	25	100
9	15	06	90	225	36
10	17	15	255	289	255
11	06	07	42	36	49
12	16	07	112	256	49
13	15	13	195	225	169
14	15	06	90	225	36
15	12	11	132	144	121
16	10	04	40	100	16
17	14	04	56	196	16
18	16	07	112	256	49
19	09	07	63	81	49
20	13	07	91	169	49
21	13	08	104	169	64
22	19	12	228	361	144
23	08	09	72	64	81
24	15	09	135	225	81
25	17	07	119	289	49
26	16	06	96	256	36
27	13	05	65	169	25
28	15	11	165	225	121
29	16	04	64	256	16
30	15	12	180	225	144
31	08	05	40	04	25
32	10	12	120	100	144
33	16	11	176	256	121
	430	278	3754	6086	2666

$$MaX = \frac{430}{33} = 13,0303$$

$$MaX = \frac{EX}{N}$$

$$MaX = 13,03$$

$$MaY = \frac{278}{33} = 8,4242$$

$$MaY = \frac{EY}{N}$$

$$MaY = 8,42$$

$$r = \frac{Exy - N(Max)(May)}{\sqrt{[Ex^2 - N(Max)^2][Ey^2 - N(May)^2]}}$$

$$r = \frac{3754 - 33(13,03)(8,42)}{\sqrt{[6086 - 33(13,03)^2][2666 - 33(8,42)^2]}}$$

$$r = \frac{3754 - 3620,5158}{\sqrt{(483,2303)(326,4188)}}$$

$$r = \frac{133,4842}{397,15923} = 0,336$$

$$r = 0,34$$

Interpretación: Aquí existe una correlación baja positiva, significa que los alumnos que rinden en Matemática, presentan un razonamiento bajo o viceversa.

B. Institución Educativa “Santa Fortunata”

GRUPO EXPERIMENTAL 5to “B”

a) **Grado de correlación entre la prueba del 2do bimestre y la prueba de Razonamiento N° 1:**

Cuadro 25.

Grado de correlación entre la prueba del 2do bimestre y la prueba de Razonamiento N° 1

N°	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	16	09	144	256	81
2	05	06	30	25	36
3	18	14	252	324	196
4	09	08	72	81	64
5	15	13	195	225	169
6	16	14	224	256	196
7	14	07	98	196	49
8	17	11	187	289	121
9	11	06	66	121	36
10	05	07	35	25	49
11	11	08	88	121	64
12	13	09	117	169	81
13	08	09	72	64	81
14	07	05	35	49	25
15	14	10	140	196	100
16	16	08	128	256	64
17	11	09	99	121	81
18	05	07	35	25	49
19	11	05	65	169	25
20	12	10	120	144	100
21	12	10	12	144	100
22	13	11	143	169	121
23	15	10	150	225	100
24	10	11	110	100	121
25	13	10	130	169	100
26	15	12	180	225	144
27	09	06	54	81	36
28	14	08	112	196	64
29	10	10	100	100	100
30	06	08	48	36	64
	363	271	3349	4557	2617

$$MaX = \frac{EX}{N}$$

$$MaX = \frac{363}{30} = 12,1$$

$$MaX = 12,1$$

$$MaY = \frac{EY}{N}$$

$$MaY = \frac{271}{30} = 9,03$$

$$MaY = 9,03$$

$$r = \frac{Exy - N(Max)(May)}{\sqrt{[Ex^2 - N(Max)^2] [Ey^2 - N(May)^2]}}$$

$$r = \frac{3349 - 30(12,1)(9,03)}{\sqrt{[4557 - 30(12,1)^2] [2617 - 30(9,03)^2]}}$$

$$r = \frac{3349 - 3277,89}{\sqrt{(4557 - 4392,3)(2617 - 81,5490)}}$$

$$r = \frac{71,11}{(164,7)(2535,4591)} = \frac{71,11}{\sqrt{417590,11}}$$

$$r = \frac{71,11}{646,21212} = 0,11$$

$$r = 0,11$$

Interpretación: Aquí existe una correlación baja positiva, lo que significa que: alumnos que rinden bien tienen un razonamiento bajo o alumnos que rinden mal tienen un razonamiento regular.

b) **Grado de correlación entre la prueba del 3er bimestre o post test y la prueba de Razonamiento N° 2**

Cuadro 26.

Grado de correlación entre la prueba del 3er bimestre o post test y la prueba de Razonamiento N° 2

N°	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	16	13	208	256	169
2	11	08	88	121	64
3	18	15	270	124	225
4	14	12	168	196	144
5	20	15	300	400	225
6	20	17	340	400	289
7	15	12	180	225	144
8	19	16	404	361	256
9	15	11	165	225	121
10	15	11	165	225	121
11	15	12	180	225	144
12	16	13	208	256	169
13	17	13	221	289	169
14	10	09	90	100	81
15	17	14	238	289	186
16	16	11	176	256	121
17	16	13	208	256	169
18	14	10	140	196	100
19	14	09	126	196	81
20	19	14	266	361	196
21	14	13	182	196	169
22	16	14	224	256	196
23	13	14	182	169	196
24	18	14	252	324	196
25	19	15	285	361	225
26	20	16	320	400	256
27	12	11	132	144	121
28	15	13	195	225	169
29	15	13	195	225	169
30	13	12	156	169	144
	472	383	6164	7626	5025

$$MaX = \frac{EX}{N}$$

$$MaX = \frac{472}{30} = 15,73$$

$$MaX = 15,73$$

$$MaY = \frac{EY}{N}$$

$$MaY = \frac{383}{30} = 12,77$$

$$MaY = 12,77$$

$$r = \frac{Exy - N(Max)(May)}{\sqrt{[Ex^2 - N(Max)^2][Ey^2 - N(May)^2]}}$$

$$r = \frac{6164 - 30(15,73)(12,77)}{\sqrt{[7626 - 30(15,73)^2][5025 - 30(12,77)^2]}}$$

$$r = \frac{6152 - 6026,163}{\sqrt{(203,013)(132,813)}}$$

$$r = \frac{137,837}{164,2034} = 0,839$$

$$r = 0,84$$

Interpretación: La correlación es alta positiva, significa que los alumnos que rinden bien en Matemática, también tienen un buen razonamiento o viceversa.

GRUPO CONTROL 5to “D”

a) **Grado de correlación entre la prueba del 2do bimestre y la prueba de Razonamiento N° 1**

Cuadro 27.

Grado de correlación entre la prueba del 2do bimestre y la prueba de Razonamiento N° 1

N°	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	12	10	120	144	100
2	16	10	160	256	100
3	17	11	187	289	121
4	08	13	104	64	169
5	05	05	25	25	25
6	14	09	126	196	81
7	07	08	56	49	64
8	12	14	168	144	196
9	12	06	72	144	36
10	09	09	81	81	81
11	08	14	112	64	196
12	17	11	187	289	121
13	05	04	20	25	16
14	06	09	54	36	81
15	15	11	165	225	121
16	15	08	120	225	64
17	09	12	108	81	144
18	06	14	84	36	196
19	15	10	150	225	100
20	08	13	104	64	169
21	18	10	180	324	100
22	13	16	208	169	256
23	10	12	120	100	144
24	15	05	75	225	25
25	17	07	119	289	49
26	12	13	156	144	169
27	19	15	285	361	225
28	05	07	35	25	49
29	14	08	112	196	64
30	13	15	195	169	225
31	11	14	154	121	196
32	14	10	140	196	100
	368	333	3982	4981	3783

$$MaX = \frac{EX}{N}$$

$$MaX = \frac{368}{32} = 11,5$$

$$MaX = 11,5$$

$$MaY = \frac{EY}{N}$$

$$MaY = \frac{333}{32} = 10,41$$

$$MaY = 10,406$$

$$r = \frac{Exy - N(Max)(May)}{\sqrt{[Ex^2 - N(Max)^2] [Ey^2 - N(May)^2]}}$$

$$r = \frac{3982 - 32(11,5)(10,41)}{\sqrt{[4981 - 32(11,5)^2] [3783 - 32(10,41)^2]}}$$

$$r = \frac{3982 - 3830,88}{\sqrt{(749)(315,2208)}}$$

$$r = \frac{151,12}{485,90161} = 0,311$$

$$r = 0,31$$

Interpretación: En este cuadro podemos observar que la correlación es baja positiva, significa que alumnos que rinden regularmente, tienen un razonamiento también regular o viceversa.

b) **Grado de correlación entre la prueba del 3er bimestre (post test) y la prueba de Razonamiento N° 2**

Cuadro 28.

Grado de correlación entre la prueba del 3er bimestre (post test) y la prueba de razonamiento N° 2

N°	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	10	10	100	100	100
2	11	13	143	121	169
3	13	10	130	169	100
4	10	14	140	100	196
5	08	05	40	64	25
6	14	06	84	196	36
7	08	08	64	64	64
8	09	10	90	81	100
9	10	06	60	100	36
10	09	15	115	81	225
11	13	07	91	169	49
12	15	07	105	225	49
13	08	13	104	64	169
14	11	11	121	121	121
15	13	11	143	169	121
16	13	16	208	169	256
17	11	08	88	121	256
18	13	11	143	169	121
19	12	11	132	144	121
20	11	12	132	121	144
21	20	16	320	400	64
22	12	12	144	144	144
23	11	09	99	121	81
24	08	09	72	64	81
25	17	14	238	289	196
26	12	13	156	144	169
27	20	15	300	400	225
28	09	11	99	81	121
29	14	09	126	196	81
30	09	10	90	81	100
31	16	11	176	256	121
32	15	09	135	225	81
	385	342	4208	4949	3922

$$MaX = \frac{EX}{N}$$

$$MaX = \frac{385}{32} = 12,031$$

$$MaX = 12,03$$

$$MaY = \frac{EY}{N}$$

$$MaY = \frac{342}{32} = 10,687$$

$$MaY = 10,69$$

$$r = \frac{Exy - N(Max)(May)}{\sqrt{[Ex^2 - N(Max)^2] [Ey^2 - N(May)^2]}}$$

$$r = \frac{4208 - 32(12,03)(10,69)}{\sqrt{[4949 - 32(12,03)^2] [3922 - 32(10,69)^2]}}$$

$$r = \frac{4208 - 4115,2224}{\sqrt{(317,9312)(265,1648)}}$$

$$r = \frac{92,7776}{290,35179} = 0,31953$$

$$r = 0,32$$

Interpretación: Tenemos una correlación baja positiva, significa que los alumnos tienen un rendimiento regular y también razonan regularmente.

4.6.4. Análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de las pruebas de razonamiento a los alumnos del quinto grado de educación secundaria de las Instituciones Educativas “Simón Bolívar” y “Santa Fortunata”

A. Institución Educativa “Simón Bolívar”

Cuadro resumen

		Ma	DS	CV	Zona inferior a lo normal	Zona normal	Zona superior A lo normal
G. experim.	P. de razonamiento N° 1	7,41	2,42	32,84%	14,81%	55,56%	29,63%
	P. de razonamiento N° 2	13,63	2,68	19,66%	14,81%	74,07%	11,11%
G. Control	P. de razonamiento N° 1	7,61	2,42	31,80%	21,21%	78,79%	0%
	P. de razonamiento N° 2	8,42	3,13	37,17%	21,21%	57,58%	21,21%

a) En el grupo experimental 5to “A” (GE)

Se aprecia que este grupo experimental en la 2da. Prueba de Razonamiento Lógico Matemático, ha aumentado el promedio representativo en 6,22 respecto a la 1ra. Prueba, esto como resultado de la aplicación del método Heurístico. En la 1ra. Prueba ha habido mayor concentración de notas alrededor de la Media Aritmética, así lo indica la desviación estándar. El rendimiento de la 1ra. Prueba está muy próximo a ser heterogéneo, mientras que en la 2da. Prueba el

rendimiento de los alumnos es más homogéneo.

Se nota claramente que el rendimiento en la 1ra. Prueba es inferior a lo normal pero tiende a la normalidad, mientras que la 2da. Prueba está por lo superior a lo normal, con esto se observa que ha habido un incremento en el nivel de razonamiento.

b) En el grupo control 5to “B” (GC)

Al observar los promedios representativos de ambas pruebas de razonamiento, podemos decir que el aumento o diferencia entre ello es muy poco, debido a que con el método utilizado (expositivo) no se orienta al alumno a razonar, es así que la variación de la 1ra. prueba a la 2da. prueba es de 0,81 puntos. En cuanto a la D. S. se observa que en la 1ra. prueba es menor, lo que quiere decir que no hay mucha dispersión de las notas alrededor de la media aritmética como en la prueba N° 1. El cociente de variabilidad nos indica que en la 1ra. prueba el rendimiento es homogéneo pero muy próximo ser heterogéneo; en cambio, en la 2da. prueba el grupo se ha convertido en heterogéneo, esto quiere decir que solamente algunos alumnos realizan un razonamiento cabal. En la 1ra. prueba la zona de rendimiento normal es superior a lo normal, pero tiende hacia la izquierda; o sea hacia un razonamiento inferior a lo normal, mas no sucede así en la prueba N° 2 ya que el rendimiento es inferior a lo normal. Esto quiere decir, que los alumnos no razonan correctamente, pues no han superado la nota desaprobatoria.

c) Comparación de ambos grupos

1. Entre pruebas de entrada

Al comparar la prueba de razonamiento N°1 del GE con el GC, podemos decir que al inicio de este periodo de aplicación el GC mostró un nivel de razonamiento mejor que el del GE, aunque la variación sea tan solo de 0,20 puntos. En cuanto a la desviación estándar en ambos grupos coincidieron en un valor de 2,42. El cociente de variabilidad demuestra que ambos grupos son aún homogéneos, pero que el GE está más próximo al rendimiento heterogéneo. Observando el cuadro se puede decir que la distribución en ambos grupos no es normal, ya que en el GE el rendimiento es inferior a lo normal pero con tendencia a la normalidad, mientras que en el GC el nivel de razonamiento en esta distribución la zona normal está sobre el rendimiento normal con inclinación a la izquierda o sea tiende al rendimiento inferior a lo normal.

2. Entre pruebas de salida

Al comparar estas pruebas los resultados son evidentes, el GE supera en 5,21 puntos al GC, lo que significa que en el GE ha habido un incremento en el nivel de razonamiento mientras que el otro grupo se ha mantenido con nota desaprobatória. Referente a las desviaciones estándar es menor el GE, lo que indica que las notas se han concentrado alrededor de la Ma mucho más que en el GC. El cociente de variabilidad muestra claramente que el GE es homogéneo a diferencia que en el grupo de control que se ha comportado como heterogéneo. También podemos notar que la zona de rendimiento normal es mayor y sobrepasa lo normal en el GE, mientras que en el GC es inferior a lo normal.

B. Institución Educativa “Santa Fortunata”

Cuadro resumen

		Ma	DS	CV	Zona inferior a lo normal	Zona normal	Zona superior A lo normal
G. experim.	P. de razonamiento N° 1	9,03	2,37	26,24%	16,67%	70%	13,33%
	P. de razonamiento N° 2	12,77	2,12	16,60%	13,33%	66,67%	20%
G. Control	P. de razonamiento N° 1	10,41	3,15	30,26%	12,5%	65,62%	21,88%
	P. de razonamiento N° 2	10,69	2,89	27,03%	15,62%	65,62%	18,75%

a) En el grupo experimental 5to “B” (GE)

Comparando las dos pruebas de razonamiento, se nota claramente que ha aumentado el promedio representativo en 3,74 puntos; lo que permite afirmar que el nivel de razonamiento al final de la aplicación del programa se aumentó.

Referente a las desviaciones estándar se nota que la 2da. prueba tiene menor valor, esto significa que las notas giran alrededor de la Ma con menor dispersión que en la 1ra. prueba. El CV nos hace ver que en la 2da. prueba el nivel de razonamiento es más homogéneo que en la 1ra. prueba, ya que el coeficiente de variabilidad es menor. Observando las zonas de normalidad, tenemos que en la 1ra. prueba la distribución no es normal, presenta un rendimiento superior al 68%

pero tiende hacia un rendimiento inferior a lo normal (inclinación a la izquierda); en la 2da. prueba la distribución presenta un nivel de razonamiento inferior a lo normal con tendencia a la normalidad (inclinación a la derecha).

b) En el grupo Control 5to “D” (GC)

En este grupo control el nivel de razonamiento no ha aumentado, pues el promedio de ambas pruebas tiene una variación de 0,28 puntos y se ha mantenido con nota desaprobatoria. La desviación estándar es menor en la segunda prueba lo mismo que en el cociente de variabilidad, esto indica que el grupo es más homogéneo en la 2da. prueba. En cuanto a la zona de normalidad tenemos una distribución inferior a lo normal pero con tendencia a la normalidad en ambos.

c) Comparación de ambos grupos

1. Entre pruebas de entrada

Al comparar estas tenemos que el GC al inicio de este período de aplicación presentó un mejor nivel de razonamiento, pero en ambos grupos con nota desaprobatoria. La desviación estándar es menor en el GE lo que indica que hay mayor concentración de notas alrededor de la Ma. También el coeficiente de variabilidad es menor en el GE, por lo que se puede afirmar que este grupo es más homogéneo que el GC.

En ambos grupos, la distribución no es normal, pero el GE tiende hacia un razonamiento inferior a lo normal (inclinación hacia la izquierda), mientras que el GC tiende hacia la normalidad (inclinación hacia la derecha).

2. Entre pruebas de salida

Al finalizar el proceso de aplicación observamos que el nivel de razonamiento ha aumentado en el grupo experimental ya que el promedio de esta 2da. prueba es de 12,77; mientras que en el GC el promedio es de 10,69. La desviación estándar es menor en el grupo experimental, lo que quiere decir que las notas obtenidas por los alumnos tienen mayor concentración alrededor de la media aritmética. Como el cociente de variabilidad también es menor en el GE se afirma que es más homogéneo que en el GC. Respecto a las zonas de normalidad es claro que el GE está más próximo a la normalidad, ya que el porcentaje de la zona normal y zona superior a lo normal es mayor.

4.7 Análisis del grado de correlación entre el rendimiento académico y el nivel de razonamiento

A. En los grupos experimentales

Al realizar la relación entre las notas obtenidas en la prueba del 2do bimestre y las notas obtenidas en la prueba N° 1 de Razonamiento Lógico Matemático, se ha obtenido una correlación baja positiva en ambos; en... $r=0,11$ y en... $r=0,24$. La correlación entre las notas obtenidas en la prueba bimestral del 3er bimestre y las notas obtenidas en la prueba de Razonamiento Lógico Matemático N°2 es alta positivo en la I.E. ... ($r=0,74$) y alta positivo en la I.E... ($r=0,84$).

De aquí podemos decir que en el primer caso como el nivel de razonamiento era bajo, entonces la relación rendimiento razonamiento es también baja, pero, en

el 2do caso como en este grupo el nivel de razonamiento ha sido elevado, entonces la relación razonamiento y rendimiento es también mayor.

B. Grupos controles

La correlación entre las notas obtenidas en la prueba del 2do bimestre y las notas obtenidas en la prueba de Razonamiento N° 1 es baja positiva en ambos grupos controles. Así en la I.E. $r=0,11$ y en el colegio ... $r=0,31$. La correlación entre las notas obtenidas en la prueba del 3er bimestre y las notas obtenidas en la prueba de Razonamiento es también baja positiva. Así, en el colegio... $r=0,33$ y en la I.E.... $r=0,32$. Como se observa en ambos casos la correlación es baja positiva, debido a que en estos grupos de control el nivel de razonamiento es bajo y no se ha incrementado como en el grupo experimental.

Como resultado final se puede afirmar que el nivel de razonamiento se incrementó en el grupo experimental, mientras que en el grupo control se ha mantenido sin mucha variación; es decir, que después de haber aplicado el programa se ha obtenido un aceptable nivel de razonamiento en los dos grupos experimentales con las que comprueba la hipótesis N° 4.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Primera. Del total de 10 profesores encuestados, el 90% de docentes no conocen el método heurístico, razón por la cual no es aplicado en la enseñanza de la asignatura de Matemática en los alumnos del 5to año de educación secundaria en las Instituciones Educativas de Simón Bolívar y Santa Fortunata.

Segunda. Del análisis de los resultados se puede apreciar que la metodología utilizada por los docentes de la especialidad de Matemática de las Instituciones Educativas Simón Bolívar y Santa Fortunata es el método tradicional o sea el expositivo.

Tercera. Existe una elevada desactualización en cuanto a metodología por parte de los docentes de la especialidad de Matemática, ya que desconocen métodos, técnicas y procedimientos adecuados para la enseñanza de la

matemática, a pesar que el 70% de docentes respondieron haber recibido en alguna oportunidad cursos de capacitación.

Cuarta. Los resultados de la aplicación del experimento muestran que los alumnos del 5to grado de educación secundaria, que han sido expuestos al método heurístico, presentan mayor rendimiento académico que aquellos alumnos que no han sido expuestos al método, lo cual se sintetiza en el siguiente cuadro:

		Ma	DS	CV	ZN
I.E. Simón Bolívar	Prueba de salida	Mayor en: 2,93 ptos.	Menor en: 0,80	Menor en: 10,38%	GC tiende a la derecha GE tiende a la izquierda
	Promedio Bimestral	Mayor en: 1,79 ptos.	Menor en: 0,30	Menor en: 4,05%	GC tiende a la izquierda GE tiende a la derecha
I.E. Santa Fortunata	Prueba de salida	Mayor en: 3,7 ptos.	Menor en: 0,30	Menor en: 7,54%	GC tiende a la izquierda GE tiende a la derecha
	Promedio Bimestral	Mayor en: 2,39 ptos.	Menor en: 0,01	Menor en: 3,08%	GC tiende a la izquierda GE tiende a la derecha

Quinta. Los alumnos de los grupos experimentales después de la aplicación del método heurístico presentan mayor nivel de razonamiento lógico matemático que los grupos controles, esto se sintetiza en el siguiente cuadro (comparativo de las pruebas de salida).

	Ma	DS	CV	ZN
I.E. "Simón Bolívar"	Mayor en: 5,21	Menor en: 0,45	Menor en: 17,51%	GE razonamiento superior a lo normal GC razonamiento inferior a lo normal
I.E. "Santa Fortunata"	Mayor en 2,08	Menor en: 0,77	Menor en: 10,43%	GE Mayor inclinación a la derecha que el GC

Sexta. La correlación entre el razonamiento Lógico Matemático y el rendimiento académico de los alumnos que han sido expuestos al método heurístico, aumentó de baja positiva a alta positiva. Mientras que los grupos que no han sido expuestos al método, se han mantenido con la misma correlación; lo que indica que el nivel de razonamiento, se ha incrementado en el G.E.

I.E. Simón Bolívar	G.E	Aumentó de 0,24 a 0,74
	G.C	Variación de 0,31 a 0,33
I.E. Santa Fortunata	G.E	Aumentó de 0,11 a 0,84
	G.C	Variación de 0,31 a 0,32

5.2. Recomendaciones

Primera. Los docentes de la especialidad de Matemática deben interesarse más en las búsquedas de una metodología más eficaz para la enseñanza de la asignatura de Matemática, en el cual el alumno tenga más participación para la elaboración de los conocimientos y el desarrollo de la clase.

Segunda. Se debe propiciar cursos de capacitación y/o actualización del docente en lo que respecta a la tecnología educativa a fin de que el docente utilice nuevas técnicas, nuevos procedimientos, recursos y materiales que favorecen el aprendizaje del alumno.

Tercera. Difundir el programa experimental para que los docentes de la especialidad de Matemáticas de las distintas instituciones educativas de la localidad y la región de Moquegua, consideren en el proceso de enseñanza–aprendizaje el método heurístico como una alternativa de logro de aprendizaje.

Cuarta. Desarrollar talleres de motivación sobre la práctica del método heurístico en los alumnos del nivel secundario, como una estrategia posible del aprendizaje de la asignatura de Matemática.

Quinta. Al alumno se le debe orientar a que desarrolle su capacidad de raciocinio y alcance un sentido crítico que tal forma que llegue a realizar abstracciones y generalizaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andonegui, M. (1993). *Mitos y Realidades de la enseñanza de Matemática en el área de Trigonometría a nivel de educación básica*. Universidad de Carabobo, Valencia. Arequipa. UNSA. 1971.
- Ariza, I. (1995). *Método Heurístico: en el aprendizaje de la matemática*. Cabimas: Universidad Nacional Experimental “Rafael María Baralt”.
- Ayan, Y. y Borg. M. (1974). *Funciones Especiales*: Editorial Alhanbra.
- Ayzanoa el Carpio, Gerardo. (1969). *Evaluación del rendimiento escolar*. Ministerio de Educación.
- Atocha Aliseda. (s.f.). *Heurística, hipótesis y demostración en matemáticas*. Instituto de investigación filosófica.
- Barrios, R. (1993). *Orientaciones sobre profesorías académicas*. Madrid: Narcea.
- Bassi C. Angel. (s.f.). *Principios de pedagogía*.
- Bengelman, J. C. (1989). *Efectos de los métodos de enseñanza y la nivelación de los conductores de entrada*. Universidad Nacional Autónoma de México. Buenos Aires: Editorial Claridad, Editorial Hispano.
- Briones Guillermo. (s.f.). *Metodología de la investigación, tipos de investigación cuantitativa*.
- Calvo, M. (2008). *Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas*. San José – Costa Rica.
- Cooper, H. (1992). *Los profesores en los centros educativos*. (Cuarta edición). Barcelona: Editorial Anaya.

- Cliflord M., Margeret. (1987). *Enciclopedia práctica de la pedagogía*. Ed. Océano. Barcelona, pág. 766.
- De Mattos, Luis A. (1963). *Compendio de Didáctica General*. Ed. Kapelusz, Buenos Aires, pág.159.
- Esqueda, L. (1990). *Motivación y autoevaluación matemática*. Boletín multidisciplinario N°2.
- Gagné, R. (1999). *Las condiciones del aprendizaje*. México: Nueva Editorial Interamericana.
- Gilly, Michell. (1978). *El Problema del Rendimiento Escolar. Investigación sobre los terminantes de las diferencias del éxito escolar en idénticas condiciones de inteligencia y medio social*. Ed. Oikos-Tau, SIA., Barcelona, pág. 221-228.
- González, L. y Jarillo, R. (1994). *La enseñanza y el aprendizaje de la matemática en la educación básica: un enfoque constructivista*. Costa Rica.
- Hernández Ruiz, S. (s.f.). *Metodología general de la enseñanza*. Buenos Aires: Editorial Hispano América, pág. 198.
- Howarf, FHR. (1970). *Enseñanza de la matemática*. Buenos Aires: Librería De Colegio.
- Kolmogorov, A. and Fomin. (1979). *Elementos de la Teoría De Funciones*. Moscú: Editorial Mir.
- Krasnov. L. (1978). *Teoría de la estabilidad*. Barcelona.

Polya George. (1989). *Cómo resolver un problema*. México: grupo editorial trillas.

Roanes M. (1983). *Eugenio. Didáctica de la Matemática*. Ed. Anaya S.A., Madrid, pág. 13.

Rudin W. (s.f.). *Principles of Mathematical. Calculus*. (Segunda Edición). Springer-Verlay.

Titone, R. (s.f.). *Metodología didáctica*. (8.^a ed.) Madrid: Ediciones Rialp S.A.

Torres, L. (2009). *Existencia y unicidad de la solución de ecuaciones fraccionarias*. Edición 2009.

Torres L. (2009). *Unicidad solución de ecuación*. Edición 2009.