

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Educación

CONOCIMIENTO MATEMATICO DE SEXTO GRADO DE
PRIMARIA QUE POSEEN LOS NORMALISTAS

MARIA DE LOURDES RUIZ DE FERRER

Guatemala
1988

CONOCIMIENTO MATEMATICO DE SEXTO GRADO DE
PRIMARIA QUE POSEEN LOS NORMALISTAS

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Educación

CONOCIMIENTO MATEMATICO DE SEXTO GRADO DE
PRIMARIA QUE POSEEN LOS NORMALISTAS

MARIA DE LOURDES RUIZ DE FERRER

Trabajo de investigación presentado para optar el grado
académico de Maestría en Medición, Evaluación e
Investigación Educativas

Guatemala

1988

Vo. Bo.:

(f)



M.A. Juan Alberto Martínez
Asesor

Fecha de aprobación: 24 de octubre de 1988.

A mi Dios, amigo verdadero,
fuente de amor y sabiduría.

A mi esposo, comprensivo,
colaborador y amoroso.

A mi hija Rebecca, quién
además es una amiga.

AGRADECIMIENTO

Doy mis más profundos y sinceros agradecimientos a las siguientes personas:

Al Director del Programa Internacional de Maestría, Dr. Otto E. Gilbert A., al permitirme ser parte del décimo quinto programa de Maestría en Medición, Evaluación e Investigación Educativas, por lo amable y atento que fué siempre que necesité de él, además de lo acertado de sus consejos y recomendaciones.

A mis profesores, con gran especialidad al M.A. Juan Alberto Martínez, quién sirvió de asesor de ésta tesis.

A la M.A. María Eugenia Ramírez por sus consejos y valiosa cooperación.

A las autoridades del Ministerio de Educación y directores de Institutos Normales que colaboraron en la recolección de datos, que hicieron posible la realización de ésta investigación.

A mi compañera y gran amiga Elvia, quién con su serenidad, amor y comprensión hizo más ligera la carga de estudios que conlleva esta maestría.

CONTENIDO

	Páginas
I. RESUMEN	ix
II. INTRODUCCION	1
III. FUNDAMENTACION TEORICA	5
A. El sistema educativo guatemalteco.	5
B. La Educación Normal en Guatemala.	6
C. Programas Nacionales de Estudio de las Matemáticas.	8
D. La Matemática y su Importancia.	24
E. El dominio de las matemáticas, fundamental para poder enseñar.	25
F. Conocimiento matemático de Sexto Grado de Primaria.	28
IV. METODOLOGIA	35
A. Problema.	35
B. Hipótesis	36
C. Definición de Variables.	38
D. Paradigma.	40
E. Población y Muestra.	40
F. Diseño de Investigación.	41
G. Instrumentos.	42
H. Procedimiento.	43

CONTENTS

1	Introduction	1
2	1.1. The problem	2
3	1.2. The method	3
4	1.3. The results	4
5	1.4. The conclusions	5
6	2. Theoretical background	6
7	2.1. The model	7
8	2.2. The solution	8
9	2.3. The properties	9
10	2.4. The applications	10
11	3. Numerical results	11
12	3.1. The data	12
13	3.2. The analysis	13
14	3.3. The discussion	14
15	3.4. The summary	15
16	4. Conclusions	16
17	4.1. The main results	17
18	4.2. The implications	18
19	4.3. The future work	19
20	4.4. The acknowledgments	20
21	4.5. The references	21
22	4.6. The appendix	22
23	4.7. The bibliography	23
24	4.8. The index	24
25	4.9. The glossary	25
26	4.10. The list of figures	26
27	4.11. The list of tables	27
28	4.12. The list of symbols	28
29	4.13. The list of abbreviations	29
30	4.14. The list of acronyms	30
31	4.15. The list of initialisms	31
32	4.16. The list of terms	32
33	4.17. The list of definitions	33
34	4.18. The list of examples	34
35	4.19. The list of exercises	35
36	4.20. The list of problems	36
37	4.21. The list of projects	37
38	4.22. The list of assignments	38
39	4.23. The list of tests	39
40	4.24. The list of quizzes	40
41	4.25. The list of exams	41
42	4.26. The list of papers	42
43	4.27. The list of books	43
44	4.28. The list of articles	44
45	4.29. The list of chapters	45
46	4.30. The list of sections	46
47	4.31. The list of paragraphs	47
48	4.32. The list of sentences	48
49	4.33. The list of words	49
50	4.34. The list of letters	50
51	4.35. The list of numbers	51
52	4.36. The list of symbols	52
53	4.37. The list of signs	53
54	4.38. The list of marks	54
55	4.39. The list of punctuation	55
56	4.40. The list of formatting	56
57	4.41. The list of styles	57
58	4.42. The list of themes	58
59	4.43. The list of colors	59
60	4.44. The list of fonts	60
61	4.45. The list of sizes	61
62	4.46. The list of weights	62
63	4.47. The list of styles	63
64	4.48. The list of themes	64
65	4.49. The list of colors	65
66	4.50. The list of fonts	66
67	4.51. The list of sizes	67
68	4.52. The list of weights	68
69	4.53. The list of styles	69
70	4.54. The list of themes	70
71	4.55. The list of colors	71
72	4.56. The list of fonts	72
73	4.57. The list of sizes	73
74	4.58. The list of weights	74
75	4.59. The list of styles	75
76	4.60. The list of themes	76
77	4.61. The list of colors	77
78	4.62. The list of fonts	78
79	4.63. The list of sizes	79
80	4.64. The list of weights	80
81	4.65. The list of styles	81
82	4.66. The list of themes	82
83	4.67. The list of colors	83
84	4.68. The list of fonts	84
85	4.69. The list of sizes	85
86	4.70. The list of weights	86
87	4.71. The list of styles	87
88	4.72. The list of themes	88
89	4.73. The list of colors	89
90	4.74. The list of fonts	90
91	4.75. The list of sizes	91
92	4.76. The list of weights	92
93	4.77. The list of styles	93
94	4.78. The list of themes	94
95	4.79. The list of colors	95
96	4.80. The list of fonts	96
97	4.81. The list of sizes	97
98	4.82. The list of weights	98
99	4.83. The list of styles	99
100	4.84. The list of themes	100

	Páginas
V. RESULTADOS	45
A. Estadísticas Descriptivas.	45
B. Gráficas.	50
C. Estadísticas Inferenciales.	56
VI. DISCUSION DE LOS RESULTADOS; CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	63
A. Prueba de Hipótesis.	63
B. Conclusiones.	66
C. Recomendaciones.	68
 BIBLIOGRAFIA	 70

10/1/2011

11/1/2011

12/1/2011

1/1/2012

2/1/2012

3/1/2012

4/1/2012

5/1/2012

6/1/2012

7/1/2012

RESUMEN

La población de normalistas capitalinos que se educan en los institutos dedicados a la formación de maestros de educación urbana, es el objeto de estudio en la presente investigación. Investiga si los graduandos normalistas capitalinos están capacitados, en cuanto a conocimientos y destrezas en las matemáticas se refiere, para impartir dicha materia, una vez sean egresados como maestros de educación urbana, especialmente en Sexto grado de Primaria. Se trata de establecer si existe alguna diferencia significativa en el conocimiento de Sexto grado de Primaria que poseen los normalistas de los Institutos: Normal para Señoritas "Belén", Normal para Varones y Normal Mixto "Rafael Aqueche".

Se quiere también demostrar si existe diferencia significativa en el conocimiento matemático de Sexto grado de Primaria entre los normalistas de Primero, Cuarto y Sexto Magisterio.

Y por último, se busca dar respuesta a la interrogante de si existe diferencia significativa en dicho conocimiento, entre los normalistas de distinto sexo.

Para obtener dicha información, se procedió a visitar los institutos anteriormente mencionados y en los grados de

Primero, Cuarto y Sexto Magisterio se escogió una muestra aleatoria estratificada y proporcional, que fué sometida a evaluación con un instrumento de medición diseñado para tales fines.

Con los datos obtenidos, e introducidos en la computadora, se procedió a realizar las pruebas: t, análisis de varianza y la prueba "a posteriori" de comparación de medias (test de Student-Newman-Keuls).

Finalmente, terminado el análisis estadístico correspondiente, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Los graduandos normalistas capitalinos no están capacitados, en cuanto a conocimiento y destreza en las matemáticas se refiere, para impartir dicha materia, especialmente en Sexto grado de Primaria.

2. El instituto donde estudia el normalista influye en el conocimiento que el posea de la materia.

3. Se observa un aumento significativo de conocimiento matemático de Sexto grado de Primaria en los normalistas de Primero y Cuarto Magisterio, no así, de Cuarto a Sexto Magisterio.

4. No hay diferencia significativa en el conocimiento matemático que poseen los normalistas de sexo masculino y sexo femenino.

I. INTRODUCCION

Numerosos son los problemas encontrados durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de las Matemáticas, durante la trayectoria de estudios desde la primaria hasta los niveles superiores de educación. Este tema, se ha indagado bastante. Expertos en la educación, evaluación, medición e investigación han realizado diversos estudios en busca de posibles soluciones o alternativas a dichos problemas que enfrentan tanto el docente como el alumno, cuando se trata de la enseñanza de esta materia tan importante.

Las Matemáticas, se han convertido en una de las materias de estudio más rechazadas de parte de los estudiantes. Muchos son los comentarios negativos respecto a ella. Para algunos, esta clase es como "un trago amargo" que hay que pasar porque el sistema educativo así lo exige.

Por otra parte, la Matemática se ha convertido en una ciencia tan importante que es casi inevitable vivir sin ella. Las Matemáticas se utilizan desde ir a un almacén a comprar ciertos artículos, hasta el lanzar una nave al espacio. La misma ha llegado a ser el motor que ha impulsado y que ha desarrollado muchas otras ciencias, haciendo que nuevas carreras de estudio hayan nacido, nuevos

campos profesionales hayan surgido, hasta el punto que las carreras y profesiones mejor cotizadas de hoy día, requieren de que las personas interesadas, tengan buen conocimiento y destreza de las mismas.

Ante este contraste de rechazo y apatía hacia las Matemáticas versus necesidad de las mismas, es que surge la necesidad de indagar un poco en el problema del bajo rendimiento, falta de destreza y en el poco conocimiento de las mismas que tienen los estudiantes en todos los niveles del sistema educativo.

La Matemática es una ciencia escalonada, para aprender nuevos conceptos y adquirir nuevas destrezas en cierto nivel o curso, se requiere de haber adquirido otros conocimientos y destrezas anteriores. Es como quien coloca un ladrillo sobre otro. No se puede entender la Matemática de Primero Básico, si no se poseen los conocimientos matemáticos y destrezas que debieron haber sido adquiridos durante la primaria.

La base de las Matemáticas se encuentra en la primaria, siendo el sexto grado, el escalón más importante. Esto le obedece al hecho de que el material a cubrir en este grado, posee en sí, todo el contenido temático de los años anteriores. Al egresar un estudiante de la Primaria entra al Ciclo Básico, luego Diversificado hasta llegar al nivel superior.

Surge entonces la pregunta: ¿Porqué los estudiantes egresados de la primaria tienen tan deficiente base en las Matemáticas?

En entrevistas realizadas a los profesores de Matemática de los ciclos básicos, se llegó a la conclusión de que los mismos se ven obligados a alterar sus programas de estudio, por la falta de preparación, bajo rendimiento y poca destreza de los alumnos en contenidos y objetivos del curso ya vistos en años anteriores.

¿Donde yace el problema? Hay quienes afirman que es la metodología de enseñanza. Otros dicen que es por la clase de materia en sí, poco atractiva para los alumnos. Algunos dicen que el problema en sí está en el alumno y otros que el problema yace en el docente.

Por las razones antes expuestas es que se intenta, a través de este trabajo, investigar y estudiar hasta que punto los graduandos normalistas, los futuros maestros, poseen los conocimientos necesarios que le permitirán enseñar esta materia en la primaria y con especialidad en el Sexto Grado. Para enseñar matemáticas se requiere realmente conocerlas y tener las destrezas básicas y fundamentales. Se necesitan docentes que en verdad sean guías seguras en la trayectoria de estos cursos durante la primaria, con el fin de que comiencen a salir estudiantes con bases más amplias y mayores destrezas en esta ciencia y

4

que puedan por ende, tener una actuación más efectiva a nivel básico, diversificado, a la vez que puedan aspirar y encontrar campos de estudio que los conduzcan a profesiones más urgidas de personal y con mayores sueldos, que precisamente son las que requieren de las matemáticas.

II. FUNDAMENTACION TEORICA

En este capítulo se discuten los siguientes temas: El Sistema Educativo guatemalteco, La Educación Normal en Guatemala, Programas Nacionales de Estudio de las Matemáticas, La Matemática y su Importancia, Dominio de las Matemáticas y Conocimiento Matemático de Sexto Grado de Primaria. La discusión de los mismos ayudará a visualizar con mayor claridad los problemas que en esta investigación se trata de dar respuesta.

A. El Sistema Educativo Guatemalteco.

De acuerdo con el reglamento de la Ley de Educación Nacional, acuerdo gubernativo (número M. de E. 13-77, el sistema educativo guatemalteco está organizado de la siguiente manera: (1979:33)

"La Educación Escolar comprende la Educación General Básica (9 grados) y la Diversificada, organizada en los siguientes ciclos y grados:

Primer Ciclo: Educación General Básica
Educación Parvularia y
Castellanización.
1o., 2o., 3o. y 4o. Grados de
Primaria.

Segundo Ciclo: 5o. y 6o. Grados de Primaria.
1o., 2o. y 3er. Grados de Ciclo de
Cultura General.

Tercer Ciclo: Educación Diversificada
1o., 2o. y 3er Grados de Carreras
Profesionales (el número de grados
de cada carrera establecida en el
pensum de estudios)."

En la misma ley se especifica que se entiende por términos tales como Castellanzación, Educación Primaria, Educación Parvularia, Educación Primaria y Educación Media. Dice de la siguiente manera (1979:34):

"La Castellanzación es un proceso educativo que trata de dar a la población indígena el conocimiento necesario para la comprensión del idioma español, con el fin de facilitar su comunicación y convivencia en el país....

La Educación Parvularia es la destinada a la formación del educando antes de su ingreso a la Educación Primaria.

La Educación Primaria trata de dar a los educandos todos los elementos y destrezas básicas que le capaciten para desarrollar una personalidad íntegra que les permita adaptarse satisfactoriamente a la vida ciudadana y social...

La Educación Media comprende los ciclos de Cultura General, y los estudios Diversificados, de duración variable. El Ciclo de Diversificado comprende la formación de Bachilleres, Maestros, Técnicos Intermedios, Peritos Contadores y otros."

B. La Educación Normal en Guatemala

A las escuelas, institutos, planes o programas de estudio relacionadas con la preparación de maestros se les

denominan "Normales" o de "Magisterio".

La educación normal en Guatemala tiene como objetivo: La formación profesional, cultural e instrumental de los maestros. En Guatemala el término "maestro" y "profesor" se usan indistintamente para designar al docente de educación primaria o de educación media; con el término de "profesor" y "catedrático", designan a quién enseña en la educación media o en la educación superior.

Para los efectos de esta investigación, se usará el término "maestro" para la persona que enseña en la educación primaria, "profesor", para quien enseña en la educación media, y "catedrático", para quien lo hace en la educación superior.

Para cursar los estudios normales se requiere haber aprobado el ciclo de cultura general. Los estudios normales duran 3 años, según los programas de estudio nacionales aprobados por el Ministerio de Educación de Guatemala.

Actualmente hay seis clases de categorías de estudios normales para la formación de maestros especializados, que son los siguientes:

1. Maestros de Educación Primaria Urbana.
2. Maestros de Educación Primaria Rural.
3. Maestros de Educación Pre-Primaria.
4. Maestras de Educación para el Hogar.

5. Maestros de Educación Física.
6. Maestros de Educación Musical.

Esta investigación tratará única y exclusivamente con los normalistas de Educación Primaria Urbana de los institutos y escuelas normales de la capital. Los centros educativos que funcionan con dichos fines en la capital son los siguientes:

1. Instituto Normal para Señoritas "Belén".
2. Instituto Normal para Señoritas "Centro América".
3. Escuela Normal Central para Varones.
4. Instituto Normal Mixto "Rafael Aqueche".

Una vez cumplidos los requisitos de estudio establecidos por los programas nacionales de estudio del Ministerio de Educación, los graduandos de las escuelas e institutos normales pueden enseñar en cualquier escuela urbana del país, cualquiera de las materias que se enseñan en la primaria en cualesquiera de los seis grados.

C. Programas Nacionales de Estudio de las Matemáticas

En esta sección se centra la atención en el resumen y estudio de los objetivos generales y contenidos temáticos de cada uno de los cursos de Matemática que aprueba un estudiante normalista durante toda su trayectoria de estudio, desde primer grado de Primaria hasta sexto año de

Magisterio.

Se persigue establecer, hasta que punto los programas nacionales de estudio de Matemáticas contienen todos los temas que debe ver un estudiante, que le permita a la postre, una vez egresado de la Escuela Normal, fungir como maestro de Matemática en la Primaria y tener a la vez, una buena actuación frente al alumnado.

A continuación se presentan los objetivos generales y contenidos temáticos de cada uno de los cursos de Matemática que aprueba un estudiante normalista. Los mismos fueron obtenidos de: Las Guías Curriculares de la Primaria, la Guía Programática de Matemática (Primero, Segundo y Tercer Grados del ciclo de Educación Básica sin Orientación Ocupacional) y del Programa de Matemáticas para Cuarto Grado de Bachillerato y Magisterio Urbano y Rural del Ciclo Diversificado.

Primaria:

Primer Grado

- Objetivos Generales:

Que el alumno:

- " - Adquiera los conceptos básicos sobre la estructura y notación del sistema de números.

- Adquiera las destrezas y desarrolle habilidades para comprender y usar las operaciones con números naturales, enteros y fraccionarios en la solución de problemas que afecten su vida.
- Interprete el lenguaje matemático, gráfico, diagramas y reconozca las figuras geométricas.
- Desarrolle los automatismos necesarios a efecto de reaccionar ante el estímulo matemático en forma eficaz.
- Adquiera el concepto de medición, lo aplique razonablemente y con la mayor aproximación a lo exacto en la solución de los problemas de la vida diaria. "

- Temas:

- " - Conceptos básicos.
- Sistema de numeración.
- Operaciones con números cardinales (adición y sustracción).
- Valor de posición y operaciones hasta 10.
- Propiedades fundamentales de la adición.
- Medidas. "

Segundo Grado

-Objetivos Generales:

Que el alumno:

- " - Adquiera los conceptos básicos sobre la estructura y notación del sistema de números.
- Adquiera las destrezas y desarrolle habilidades para comprender y usar las operaciones con números.

naturales, enteros y fraccionarios en la solución de los problemas que afecten su vida.

- Interprete el lenguaje matemático, gráficos, diagramas y reconozca las figuras geométricas.

- Desarrolle los automatismos necesarios a efecto de reaccionar ante el estímulo matemático en forma eficaz.

- Adquiera el concepto de medición, lo aplique razonablemente y con la mayor aproximación a lo exacto en la solución de problemas de la vida diaria."

-Temas:

- "
- Conceptos básicos.
 - Sistema de numeración.
 - Operaciones con numerales cardinales.
 - Operaciones con numerales cardinales (multiplicación).
 - Ordinales.
 - Fracciones.
 - Medidas y geometría. "

Tercer Grado

- Objetivos Generales:

Que el alumno

- "
- Adquiera los conceptos básicos sobre la estructura y notación del sistema numérico.
 - Adquiera las destrezas y desarrolle habilidades para comprender y usar las operaciones con número

naturales, enteros y fraccionarios en la solución de problemas que afecten su vida.

- Interprete el lenguaje matemático, gráfico y diagramas y reconozca las figuras geométricas.

- Desarrolle los automatismos necesarios a efecto de reaccionar ante el estímulo matemático en forma eficaz.

- Adquiera el concepto de medición, lo aplique razonablemente y con la mayor aproximación a lo exacto en la solución de los problemas de la vida diaria.

- Temas:

- " - Sistemas de numeración.
- Números ordinales.
- Operaciones con números.
- Operaciones con cardinales.(multiplicación y división).
- Fracciones.
- Decimales.
- Teoría numérica.
- Medidas y geometría. "

Cuarto Grado

- Objetivos Generales

Que el alumno:

- " - Adquiera los conceptos básicos sobre la estructura y notación del sistema de números.

- Adquiera las destrezas y desarrolle habilidades para comprender y usar las operaciones con números naturales, enteros y fraccionarios en la solución de problemas que afecten su vida.
- Interprete el lenguaje matemático, gráficos, diagramas y reconozca las figuras geométricas.
- Desarrolle los automatismos necesarios a efecto de reaccionar ante el estímulo matemático en forma eficaz.
- Adquiera el concepto de medición, lo aplique razonablemente y con la mayor aproximación a lo exacto en la solución de los problemas de la vida diaria. "

- Temas:

- " - Sistema de numeración.
- Números ordinales.
- Operaciones con números cardinales (Adición y Sustracción).
- Operaciones con números cardinales (Multiplicación y División).
- Teoría numérica.
- Fracciones.
- Números decimales.
- Medidas y Geometría. "

Quinto Grado

- Objetivos Generales:

Que el alumno:

- " - Adquiera los conceptos básicos sobre la estructura y notación del sistema numérico.
- Adquiera las destrezas y desarrolle habilidades para comprender y usar las operaciones con números naturales, enteros y fraccionarios en la solución de problemas que afecten su vida.
- Interprete el lenguaje matemático, gráfico, diagramas y reconozca las figuras geométricas.
- Desarrolle los automatismos necesarios a efecto de reaccionar ante el estímulo matemático en forma eficaz.
- Adquiera el concepto de medición, lo aplique razonablemente y con la mayor aproximación a lo exacto en la solución de los problemas de la vida diaria. "

- Temas:

- " - Sistemas de numeración.
- Números ordinales.
- Operaciones con números cardinales (Adición y sustracción).
- Operaciones con números cardinales (Multiplicación y División).
- Operaciones con números cardinales (promedios).
- Operaciones con números cardinales (porcentaje, interés y descuento).
- Operaciones básicas con fracciones (comunes y decimales).
- Operaciones con cardinales (suma y resta de denominadores).
- Sistemas de medidas.
- Geometría.
- Escalas "

Sexto Grado

-Objetivos Generales:

Que el estudiante:

- " - Adquiera los conceptos básicos sobre la estructura y notación del sistema.
- Adquiera las destrezas y desarrolle habilidades para comprender y usar las operaciones con números naturales, enteros y fraccionarios en la solución de los problemas que afecten su vida.
- Interprete el lenguaje matemático, gráficos, diagramas y reconozca las figuras geométricas.
- Desarrolle los automatismos necesarios a efecto de reaccionar ante el estímulo matemático en forma eficaz.
- Adquiera el concepto de medición, lo aplique razonablemente y con la mayor aproximación a lo exacto en la solución de los problemas de la vida diaria. "

- Temas:

- " - Conceptos básicos.
- Sistema de numeración.
- Operaciones con números cardinales (Suma y resta).
- Operaciones con números cardinales (Por ciento, Interés y descuento).
- Operaciones con números cardinales (Promedios, repartimiento proporcional).
- Operaciones con números cardinales (máximo común divisor).

- Operaciones básicas con fracciones.
- Operaciones con cardinales (suma y resta de denominados).
- Sistemas de medidas.
- Operaciones abreviadas.
- Geometría.
- Escalas. "

Primero Básico

- Objetivos Generales:

"Al finalizar el Primer Grado del Ciclo de Educación Básica sin Orientación Ocupacional, el estudiante habrá desarrollado los procesos intelectuales que le permitan:

- Reconocer la simbología y el vocabulario matemático usado en el desarrollo del curso.
- Traducir un enunciado verbal a la simbología matemática y viceversa.
- Interpretar correctamente la simbología y el vocabulario matemático.
- Utilizar correctamente la simbología y el vocabulario matemático.
- Expresar sus ideas en forma lógica y coherente.
- Aplicar en forma lógica el proceso de resolución de problemas.
- Representar situaciones reales por medio de diagramas y gráficas.
- Interpretar diagramas y gráficas.

- Interpretar relaciones espaciales y temporales.
- Utilizar eficientemente técnicas de estudio de matemática.
- Generar procedimientos para resolver problemas.
- Manejar con precisión los instrumentos de medición.
- Trazar con precisión y exactitud diagramas y gráficas. "

- Temas:

- " - Conjuntos.
- Conjuntos numéricos.
- Conjunto de los números naturales (N).
- Sistemas de numeración.
- Conjunto de los número enteros (Z).
- Conjunto de los números racionales (Q).
- Exploración del espacio.
- Gráficas estadísticas.
- Programación. "

Segundo Básico

- Objetivos Generales:

- " Al finalizar el Segundo Grado de Educación Básica sin Orientación Ocupacional, el estudiante habrá desarrollado procesos .

intelectuales que le permitan:

- Reconocer la simbología y el vocabulario matemático usado en el desarrollo del curso.
- Traducir un enunciado verbal a la simbología matemática y viceversa.
- Interpretar correctamente la simbología y el vocabulario matemático.
- Utilizar correctamente la simbología y el vocabulario matemático.
- Expresar ideas en forma lógica y coherente.
- Aplicar en forma lógica el proceso de resolución de problemas.
- Plantear y resolver problemas matemáticos.
- Representar situaciones reales por medio de diagramas y gráficas.
- Interpretar diagramas y gráficas.
- Comparar los resultados de diagramas y gráficas.
- Interpretar relaciones espaciales y temporales.
- Utilizar eficientemente técnicas de estudio de Matemática.
- Tener conocimientos básicos de la tecnología.
- Generar procedimientos y diseños matemáticos para resolver problemas.
- Manejar con precisión los instrumentos de medición.
- Trazar con precisión y exactitud diagramas y gráficas. "

- Temas:

- " - Cálculo proposicional.
- Conjuntos.
- Exploración del espacio.
- Introducción a la estadística.
- Programación. "

Tercero Básico

- Objetivos Generales:

- " Al finalizar el Tercer Grado del Ciclo de Educación Básica sin Orientación Ocupacional, el estudiante habrá desarrollado los procesos intelectuales que le permitan:
 - Conocer la simbología y el vocabulario matemático usado en el desarrollo del curso.
 - Traducir un enunciado verbal a la simbología matemática y viceversa.
 - Interpretar correctamente la simbología y el vocabulario matemático.
 - Utilizar correctamente la simbología y el vocabulario matemático.
 - Expresar ideas en forma lógica y coherente.
 - Aplicar en forma lógica el proceso de resolución de problemas.
 - Plantear y resolver problemas matemáticos.
 - Representar situaciones por medio de diagramas y gráficas.

- Comparar los resultados de diagramas y gráficas.
- Inferir relaciones de los diagramas y gráficas.
- Lograr conclusiones de los resultados obtenidos en los diagramas y gráficas.
- Interpretar relaciones espaciales, temporales y corporales.
- Utilizar eficientemente técnicas de estudio de Matemática.
- Tener conocimientos básicos de la tecnología.
- Generar procedimientos y diseños matemáticos para resolver problemas.
- Manejar con precisión los instrumentos de medición.
- Trazar con precisión y exactitud diagramas y gráficas. "

- Temas:

- " - Conjuntos.
- Exploración del espacio.
- Introducción a la estadística.
- Programación. "

Cuarto Grado de Bachillerato y Magisterio Urbano y Rural del Ciclo Diversificado.

- Objetivos Generales

Que el estudiante:

- " - Adquiera los instrumentos matemáticos

necesarios para actuar eficientemente en la vida y para que continúe con éxito los estudios superiores.

- Adquiera una capacidad para relacionar las diferentes ramas de las matemáticas, a efecto de que pueda hacer mejor uso de las mismas en las situaciones reales con que se enfrente.

- Sienta agradable el estudio de esta disciplina, con el propósito de: crear la capacidad científica y estimular la habilidad matemática que pueda existir en algunos estudiantes.

- Desarrolle su habilidad creativa, su originalidad y su independencia.

- Se forme hábitos de orden, de limpieza, de precisión y rapidez en el trabajo.

- Sienta la belleza a través de las formas, de los procedimientos y de la exactitud de las matemáticas.

- Desarrolle su habilidad general en el trabajo, usando adecuadamente los instrumentos.

- Desarrolle su mentalidad en forma adecuada a su edad cronológica, mediante una ejercitación progresiva de las Matemáticas.

- Llegue a pensar lógicamente, a razonar y actuar inteligentemente, para lograr un desarrollo completo de su personalidad.

- Llegue a ser un ciudadano digno y honrado. "

- Temas:

" - Algebra

- Factorización de un polinomio.

- Formación del máximo común divisor y del mínimo común múltiplo.

- Fracciones algebraicas con denominadores

polinomios.

- Resolución de ecuaciones numéricas con denominadores polinomios. Condición de posibilidad: que el mínimo común múltiplo de los denominadores sea diferente de cero.
- Resolución de sistemas numéricos con denominadores polinomios.
- Resolución de problemas prácticos que correspondan a ecuaciones de 1o. y 2o. grados.

Geometría:

- Proporcionalidad de segmentos: formación de razones y proporciones con segmentos.
- Construcciones gráficas.
- Semejanza de figuras; condición de semejanza en los polígonos.
- Relaciones métricas en el triángulo rectángulo. Proyección de un punto y de una línea recta sobre un eje. Demostrar: Que si desde el vértice del ángulo recto de un triángulo rectángulo, se traza una perpendicular a la hipotenusa.
- Demostrar el Teorema de Pitágoras; valor de la hipotenusa y de un cateto en función de los otros dos lados.
- Aplicación del Teorema de Pitágoras en el cálculo.

Trigonometría:

- Objeto de la Trigonometría. Concepto de las razones trigonométricas de un ángulo agudo en un triángulo rectángulo. Aplicación.
- Generalización del cálculo de las razones trigonométricas por medio de los ejes cartesianos. Signos de las razones trigonométricas en los diferentes cuadrantes.

- Círculo trigonométrico.
- Uso de las tablas de valores naturales de las razones trigonométricas para los ángulos positivos y negativos, menores y mayores de 90 grados.
- Resolución de triángulos rectángulos, usando los valores naturales de las razones trigonométricas. Problemas.
- Comprobación de identidades trigonométricas sencillas que correspondan a un solo ángulo. "

El motivo por el cual, a pesar de que ya quedó establecido que la carrera Normal culmina con el Sexto Magisterio, y aquí solo se presentan los programas de Matemática hasta Cuarto Magisterio, es porque a partir de Cuarto Magisterio los normalistas no estudian cursos adicionales de matemática. La razón que obedece este hecho se encuentra en el Programa de Matemáticas para Cuarto Magisterio del Ministerio de Educación, en la sección de puntos de vista (1966,13):

" En cuanto al programa de Matemáticas para 4o. grado Magisterio, consideramos que debe ser el mismo propuesto para el correspondiente grado de Bachillerato, por las razones siguientes:

Si bien es cierto que las Matemáticas del Ciclo de Cultura Básica son suficientes para que un Maestro de Educación Primaria imparta sus conocimientos, también es cierto que el conocer en donde se aplicarán estos conocimientos hace su enseñanza más armónica y racional;"

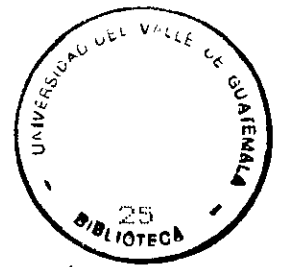
Con esta cita se entiende que el Ministerio de Educación incluye este último curso de matemática para los estudian-

tes de Magisterio con el fin de que los mismos conozcan dónde se aplicarán los conocimientos adquiridos con anterioridad y hacer que su enseñanza sea más armónica y global. Las autoridades consideran que con las matemáticas recibidas durante el Ciclo de Cultura Básica, ya están preparados los normalistas para enseñar matemáticas en la primaria una vez sean egresados como Maestros. A través de una evaluación objetiva se podrá determinar hasta qué punto ésto es cierto.

D. Las Matemáticas y su Importancia

La Matemática es una ciencia pura cuyos límites se han extendido a través de su desarrollo, de tal forma que es difícil dar una definición que abarque todos sus aspectos. Nació de la necesidad de contar y medir. Con la evolución del pensamiento científico se transformó cada vez más en una ciencia de deducciones lógicas. A pesar de ser una disciplina fundamentalmente abstracta, se ha encontrado, al pasar los años, múltiples aplicaciones prácticas a la vez que la misma ha sido un instrumento imprescindible en el desarrollo de otras ciencias.

Actualmente las matemáticas se dividen en múltiples ramas, siendo la primera y más antigua la Aritmética. Esta



nació de la necesidad del hombre primitivo de contar objetos. A ella le siguió la Geometría, cuando éste abandona la vida nómada por la sedentaria y necesitó medir el suelo. Al pasar los años siguieron surgiendo nuevas ramas de las Matemáticas tales como Trigonometría, Teoría de Números, Probabilidades, Geometría Analítica, Cálculo, Geometría Proyectiva, Topología, Geometría no Euclidiana, Algebra Abstracta, etc.

Cada una de ellas es fruto de la inteligencia del hombre y respuestas y soluciones a los múltiples problemas que enfrenta y ha enfrentado a través de su historia.

Hoy día, más que nunca, se requiere del conocimiento de la Matemática. Las mismas, se utilizan desde lo más sencillo en la vida, como el hecho de ir al mercado en busca de víveres, hasta lanzar una nave al espacio.

Actualmente se necesita de manera urgente, que la niñez y juventud que se forman en los diferentes centros educativos de la nación, ya sean públicos o privados, adquieran conocimiento y destreza en esta materia de estudio tan importante, ya que, las carreras y profesiones más prometedoras y mejor remuneradas en el mundo, requieren de una sólida base y dominio de la misma.

E. El Dominio de las Matemáticas

Partiendo del principio de que nadie puede enseñar lo

que no conoce; así como que la enseñanza es una profesión grande y profundamente satisfactoria, pero difícil y exigente y tiende a destruir tanto al maestro como al que enseña, cuando se ejerce en forma deficiente, los profesores Fullias y Young (1970:122), señalaron en cuanto al conocimiento de la materia a enseñar se refiere lo siguiente:

" Un maestro es una autoridad, uno que sabe y tiene conciencia de ello. De saber, no todos las cosas naturalmente, ni tampoco saber por completo una cosa, ya que eso es imposible, pero debe saber mucho. La tradición de más de un millón de años espera; el mismo término no exige, pues ¿no implica la enseñanza el conocimiento de algo para enseñar? Es cierto que el maestro no puede saber mucho en comparación con lo que debe conocerse, pero sabe más que aquellas personas que están con él en una particular jornada de enseñanza".

Fullias y Young (1970,124), señalaron además lo siguiente:

" El conocimiento adecuado y la destreza son fundamentales para el maestro. Un guía de las fantásticas inmensidades de las tierras artícas, debe estar familiarizado con la nieve y el hielo, un guía de los Alpes Suizos, sabe de montañas; un guía del extenso mar, conocer sus instrumentos y estrellas, un maestro de Aritmética, dominio de los principios y procesos matemáticos. "

Ahora se presentan varios aspectos positivos que sustentan el hecho de que el maestro deba conocer y

dominar lo que enseña. Los mismos son los siguientes:

1. El alumno se siente fuerte y cómodo cuando se encuentra con un "veterano" en el desempeño de la ardua jornada del curso. Cada curso que inicia un estudiante tiende a producir ansiedad e inestabilidad dentro de sí. Estos sentimientos quedan opacados cuando el mismo se percata de que su guía, su maestro, es uno que sabe muy bien lo que hace, el cómo lo hace y hacia donde se dirige.

2. El conocimiento experto, más allá del que tiene el estudiante, no sólo anima y fortalece al alumno, sino también lo atrae hacia el estudio y la experiencia, que son esenciales para aprender ¡Cuánta admiración y respeto puede sentir el alumnado hacia un docente que domina lo que enseña! Esta admiración se convierte, no solo en una gran motivación hacia el estudio de la materia, sino que hasta la elección de una carrera a seguir.

3. Cuando el maestro es de los que saben, tiene la oportunidad de mostrar que un hombre puede saber y tener conciencia de ello; a la vez que puede respetar a aquellos que conocen "relativamente menos" e interesarse por ellos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje no es fácil. El proceso conlleva esfuerzos de parte del docente y de parte del alumno produciendo a la postre cambios de conducta que es el objetivo primordial del mismo.

Este proceso se hace aún más difícil cuando la materia

a enseñar son las Matemáticas. Por múltiples razones que en estos momentos no se puede discutir, la Matemática se ha convertido en la asignatura más rechazada de parte de los alumnos.

Existe apatía, indiferencia y en ocasiones hasta temor, cuando la misma se enseña. Por esta razón, y por muchas otras, es ahora, más que nunca, necesario que los docentes que enseñan dicha materia, ya sea en escuelas o colegios, sean de los que "realmente saben". Que el alumno pueda ver en él, un verdadero guía, que domina la materia, que posee destrezas en la misma, trayendo como resultado seguridad y confianza en el estudiante que a la postre propiciará un mayor rendimiento académico.

F. Conocimiento Matemático de Sexto Grado Primaria

Las preguntas a las que se les dará respuesta en este estudio, tratan acerca de la variable dependiente "Conocimiento Matemático de Sexto Grado Primaria". Medir conocimiento es una de las tareas más difíciles. En la actualidad, no existe ningún instrumento de medición que con un cien por ciento de exactitud y precisión pueda medir cuánto conocimiento matemático tiene un alumno en determinado nivel. A pesar de las dificultades, expertos en medición educativa dedican tiempo y esfuerzo en la

construcción de pruebas que ayuden a evaluar al alumno, al trabajo del docente y por ende al sistema educativo en general. Con respecto a esta verdad, nos dice Paul A. Goring (1971:17):

" A pesar de las limitaciones que nos restringen y las dificultades inherentes a nuestra tarea de medición educativa, siempre perdura la necesidad de evaluar. La medición es parte integrante de la empresa educativa, pues no podemos educar si no valoramos en el educando el carácter y alcance del aprendizaje logrado."

El mismo autor nos dice cuales son los motivos de la evaluación, siendo el primero de ellos diagnosticar (1971:18):

" El propósito principal de la evaluación educativa es el de diagnosticar. Nuestra inquietud consiste en enterarnos del alcance del aprendizaje logrado por cada estudiante que está bajo nuestra responsabilidad de educadores. Para comprobar si efectivamente el educando está logrando las metas señaladas como consecuencias de la enseñanza, es menester que hagamos un diagnóstico del proceso educativo que en el se desarrolla. "

El Reglamento de la Ley de Educación Nacional, acuerdo gubernativo número M. de E. 13-77, dice de la siguiente manera (1979:37):

" La evaluación educativa es una función técnica,

sistemática y permanente, que permite a través de diversos procedimientos, establecer el grado de eficiencia con que el sistema educativo cumple con sus objetivos generales y específicos. Comprende tanto al educando como al docente y a la escuela, las autoridades, legislación, política educativa, métodos y procedimientos, currícula, planeamiento y programación. "

La evaluación es parte esencial en el proceso de enseñanza aprendizaje, de tal manera, que sin ella el proceso en sí no podría sobrevivir. Como se señaló con anterioridad, el fin primordial de la evaluación es el de diagnosticar. Viene ahora la pregunta siguiente: ¿Para que se diagnostica? A esta pregunta nos responde José Luis Rodríguez de la siguiente manera (1980:37):

" ... la presencia de especificaciones o normas sobre atributos que se pretenden para los alumnos cuando hayan terminado el proceso de enseñanza, la recogida de información sobre la distancia existente entre la norma y la realidad, entre lo supuesto y los resultados y, por último, la toma de decisiones alternativas constituyen la esencia del proceso de evaluación. "

Toda la evaluación que se haga en el proceso de enseñanza-aprendizaje que pretenda diagnosticar no tiene sentido si no lleva a la personas involucradas en dicho proceso a la toma de decisiones respecto a "qué hacer" o "hacia dónde dirigirnos" con los resultados obtenidos.

El National Council of Teachers of Mathematics formuló los siguientes objetivos para la evaluación matemática (traducción hecha por la Licda. Maria E. Ramirez en su tesis Prueba Diagnóstica de Matemática para Sexto Grado Primaria) (1958:20) :

- " 1. Establecer los niveles de aprendizaje.
2. Mejorar los programas de matemáticas.
3. Mantener una comunicación con las personas involucradas en el proceso de enseñanza.
4. Permitir, por medio de la información y datos, el seguimiento del estudiante.
5. Permitir un mejor aprendizaje de la matemática.
6. Evaluar diferentes estilos de aprendizaje. "

Con el fin de poder evaluar y así diagnosticar en cuanto al conocimiento matemático de Sexto Grado de Primaria que tienen los Normalistas capitalinos, para dar así respuesta a cada una de las preguntas planteadas en esta investigación, se escogió el instrumento de medición, construido para dichos fines por la Licda. Maria E. Ramirez en el año de 1986, que tiene como título "Prueba Diagnóstica de Matemática para Sexto Grado de Primaria".

Esta prueba diagnóstica fue construida basándose en los objetivos y contenidos de las Guías Curriculares del Nivel de Educación Primaria (1983) y de los Programas Nacionales de Estudio para la Educación Primaria (1985)

editadas por el Ministerio de Educación de Guatemala. La misma fue diseñada para ser aplicada a instituciones escolares del sector público, pero puede ser aplicada a colegios privados que usen los documentos mencionados, en los que se basa la prueba. Los resultados que se obtienen de ella aportan datos para una evaluación de aprendizaje en las matemáticas después de un mínimo de seis años de estudio correspondientes a la primaria. Esta prueba forma, además, parte de la batería de pruebas diagnósticas del Instituto de Investigaciones y Mejoramiento Educativo (I.I.M.E.), de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y ya ha sido aplicada a nivel nacional. Las características de esta prueba son las siguientes:

1. Es una prueba escrita subdividida en dos partes con cuarenta items cada una.

2. La primera parte es de completación, mide específicamente destrezas de cómputo y resolución de problemas con enunciado verbal.

3. La segunda parte la componen items de selección múltiple con cuatro opciones, y mide memoria, comprensión y aplicación de conceptos.

4. La prueba debe ser aplicada en dos sesiones, ya sea el mismo día o en días diferentes. Cada sesión tiene como

tiempo máximo para contestarla 60 minutos.

En vista de que la prueba fue diseñada para ser aplicada a los egresados de la primaria y será aplicada a Normalistas de Sexto Magisterio, se espera, en esta investigación, que los graduandos de magisterio obtengan una media de ochenta o más, ya que los mismos tienen casi seis años más de estudios que los requeridos para poderla contestar. Se deja un margen de veinte por ciento por la intervención de variables tales como la ansiedad, el olvido y el elemento sorpresa.



III. METODOLOGIA

A continuación se presentan los aspectos metodológicos que sirvieron para realizar la presente investigación. Los elementos que se incluirán en esta sección son los siguientes: Los problemas, las hipótesis, las variables y sus definiciones operacionales, el paradigma estadístico, la población y su muestra, el instrumento y el procedimiento a seguir.

A. Problema:

Esta investigación pretende dar respuesta a los siguientes problemas:

1. ¿Es la media de puntajes que obtienen los graduandos normalistas, en una prueba diagnóstica de conocimientos matemáticos de Sexto Grado de Primaria, significativamente menor que el 80 % de conocimientos?
2. ¿ Existe diferencia significativa en el conocimiento matemático de Sexto Grado de Primaria entre los normalistas del Instituto Normal para Señoritas "Belén" y los del Instituto Central Mixto "Rafael Aqueche" ?
3. ¿ Existe diferencia significativa en el conocimiento

matemático de Sexto Grado de Primaria entre los normalistas del Instituto Central Mixto "Rafael Aqueche" y los del Instituto Normal Central para Varones?

4. ¿ Existe diferencia significativa en el conocimiento matemático de Sexto Grado de Primaria entre los normalistas del Instituto Normal para Señoritas "Belén" y los del Instituto Normal Central para Varones ?

5. ¿Existe diferencia significativa en el conocimiento matemático de Sexto Grado Primaria entre los normalistas de Primero y Cuarto Magisterio?

6. ¿Existe diferencia significativa en el conocimiento matemático de Sexto Grado Primaria entre los normalistas de Cuarto y Sexto Magisterio?

7. ¿ Existe diferencia significativa en el conocimiento matemático de Sexto Grado de Primaria entre los normalistas de Primero y Sexto Magisterio?

8. ¿ Existe diferencia significativa en el conocimiento matemático de Sexto Grado de Primaria entre los normalistas de sexo femenino y los de sexo masculino ?

B. Hipótesis

A continuación se presentan las hipótesis experimen-

tales que serán sometidas a una prueba de significado estadístico al nivel de $P\alpha = 0.05$. A cada una de estas, le corresponde una hipótesis nula. La variable dependiente en cada una de las hipótesis es el puntaje que obtienen los normalistas en la Prueba Diagnóstica de Matemática para Sexto Grado de Primaria.

H1: La media de puntajes que obtienen los graduandos normalistas en la prueba diagnóstica es menor que el 80% de los conocimientos.

H2 : Existe diferencia significativa entre la media obtenida en la prueba diagnóstica por los normalistas del Instituto Normal para Señoritas "Belén" y los del Instituto Central Mixto "Rafael Aqueche" .

H3 : Existe diferencia significativa entre la media obtenida en la prueba diagnóstica por los normalistas del Instituto Normal Central para Varones y los del Instituto Central Mixto "Rafael Aqueche".

H4 : Existe diferencia significativa entre la media obtenida en la prueba diagnóstica por normalistas del Instituto Normal Central para Varones y los del Instituto Normal para Señoritas "Belén".

H5 : Existe diferencia significativa entre la media obtenida en la prueba diagnóstica por los normalistas de Primero y Cuarto Magisterio.

H6 : Existe diferencia significativa entre la media obtenida en la prueba diagnóstica por los normalistas de Cuarto y Sexto Magisterio.

H7 : Existe diferencia significativa entre la media obtenida en la prueba diagnóstica por los normalistas de Primero y Sexto Magisterio.

H8 : Existe diferencia significativa entre la media obtenida en la prueba diagnóstica por normalistas de sexo femenino y los de sexo masculino.

C. Definición de Variables

Las variables independientes de esta investigación son:

1. Institutos Normales Capitalinos - Son centros educativos públicos que están dedicados a la formación de Maestros de Primaria. En esta investigación sólo se estudiaron los institutos normales dedicados a la formación de maestros

específicamente para el área urbana. Entre los que funcionan en la capital, se escogió a los siguientes tres:

1. Instituto Normal para Señoritas "Belén".
2. Instituto Central Mixto "Rafael Aqueche".
3. Instituto Normal Central para Varones.

2. Los grados de Primero, Cuarto y Sexto Magisterio - La carrera normal se inicia propiamente desde Primero Básico y se extiende hasta Sexto Magisterio, haciendo un total de seis años de estudio. Para efectos de esta investigación se escogieron los grados de Primero Básico, Cuarto Magisterio y Sexto Magisterio como tres niveles diferentes para ser objeto de estudio.

3. Sexo - Esta variable fue observada en base a la categorización por sexo que aparece en la portada de la prueba diagnóstica contestada por el normalista.

La variable dependiente de esta investigación es: Conocimiento Matemático de Sexto Grado de Primaria que poseen los normalistas capitalinos. Esta variable fue medida a través del instrumento de medición "Prueba Diagnóstica de Matemática para Sexto Grado de Primaria".

D. Paradigma

A continuación se presenta el paradigma estadístico de esta investigación:

	Instituto 1		Instituto 2		Instituto 3	
NIVEL/SEXO	F	M	F	M	F	M
Primero	Y1	Y2	Y7	Y8	Y13	Y14
Cuarto	Y3	Y4	Y9	Y10	Y15	Y16
Sexto	Y5	Y6	Y11	Y12	Y17	Y18

El paradigma tiene 18 celdas por motivo de ser un diseño de 3x3x2 que al multiplicarlo hace un total de 18.

E. Población y Muestra

La población de este estudio está constituida por los normalistas capitalinos que en 1988 asistieron a Primero, Cuarto y Sexto grado de Magisterio de los siguientes centros educativos:

1. Instituto Normal para Señoritas "Belén".
2. Instituto Central Mixto "Rafael Aqueche".
3. Escuela Normal Central para Varones.

La razón que llevó a la elección de estos institutos fueron

las siguientes:

1. Son parte del sistema público de educación.
2. Sus poblaciones estudiantiles son muy numerosas.
3. Los alumnos que asisten a los mismos pertenecen a la clase media baja de Guatemala.
4. Los mismos, preparan a maestros para escuelas urbanas que enseñarán, una vez egresados, los cursos básicos que se enseñan en la Primaria, incluyendo matemáticas, que es la clase que interesa en esta investigación.
5. El primero atiende una población nétamente femenina, el segundo una población mixta y el tercero una población masculina, permitiéndose de esta manera obtener los datos necesarios para el debido análisis y dar de esa manera respuesta a las preguntas planteadas en esta investigación.

De la población se tomó la muestra de la siguiente manera. En cada uno de los institutos se escogió, de manera aleatoria, una sección por cada uno de los niveles. En vista de que eran tres institutos y tres diferentes niveles se escogieron nueve secciones con un total de 336 normalistas.

F. Diseño de Investigación

En esta investigación se utilizó un diseño de tipo ex-

post-facto. Según Kerlinger (1975:268) el diseño ex-post-facto se define como:

" Una búsqueda sistemática empírica en la cual el científico no tiene control directo sobre las variables independientes, porque ya acontecieron sus manifestaciones o por ser intrínsecamente no manipulables. Se hacen referencias sobre las relaciones de ellas, sin intervención directa, a partir de la variación concomitante de las variables independientes y dependientes. "

Para el análisis de los datos se utilizó un diseño factorial de segundo orden $3 \times 3 \times 2$ para establecer si las diferencias existentes entre las medias de los diferentes grupos eran estadísticamente significativas. Por diseño factorial se entiende, según Kerlinger (1975,248):

" ... estructura de investigación, en la que dos o más variables independientes se yuxtaponen, a fin de estudiar sus efectos autónomos e interactivos en la variable dependiente. "

La razón por la cual es un diseño factorial de segundo orden $3 \times 3 \times 2$ es porque mide el "conocimiento matemático de Sexto Grado Primaria", variable dependiente, en tres diferentes institutos (3), tres diferentes niveles (3) y para ambos sexos (2), variables independientes.

G. Instrumentos

En la presente investigación el instrumento que se

utilizó fue la Prueba Diagnóstica de Matemática para Sexto Grado de Primaria. Información detallada acerca de la misma se encuentra en la sección F del capítulo II de esta investigación.

H. Procedimiento

Los datos en esta investigación fueron obtenidos a través de un proceso de medición realizado a 336 estudiantes normalistas capitalinos, de los tres institutos señalados con anterioridad en la sección de Población, y en los tres respectivos niveles descritos en la misma sección, previa autorización de las autoridades correspondientes del Ministerio de Educación y con el apoyo directo de los directores de los tres diferentes planteles escolares.

La administración de la prueba se hizo de la siguiente manera. Se visitó instituto por instituto y de manera simultánea se daba la prueba a los tres niveles, con la debida ayuda de parte del personal docente y ayudantes que colaboraron en esta investigación, para evitar de esta manera, que los estudiantes se copiaran, dañando los resultados de la prueba. Se les dió un tiempo de dos horas para contestarla, que es el tiempo requerido por la misma. Se les proveyó además de lápices, borradores y sacapuntas. Se les brindó la comodidad necesaria con el fin de evitar

otras variables que pudieran afectar a los alumnos y por ende a los resultados de la prueba.

Teniendo a la mano cada una de las pruebas contestadas por los alumnos, se procedió a evaluarlas. Los punteos burdos en base a ochenta items fueron transformados a porcentajes, con el fin de facilitar la comprensión. Con los datos ya en lista, se hizo un código para así introducirlos a la computadora de la Universidad del Valle. Los mismos fueron procesados en la máquina IBM PC/XT de dicha institución para el análisis correspondiente. Se utilizó el paquete estadístico SPSS.

Las pruebas que se utilizaron para el debido análisis fueron las siguientes:

- Análisis de Varianza.
- Comparación Múltiple de Student Newman-Keuls.
- La t de Student.

Luego se tabularon, analizaron e interpretaron los resultados obtenidos para someter a prueba las hipótesis planteadas en esta investigación. Terminado este análisis se procedió a redactar el informe final.

IV. RESULTADOS

En este capítulo se presentan las estadísticas descriptivas, gráficas y estadísticas inferenciales de los datos obtenidos en la presente investigación.

A. Estadísticas Descriptivas

Para cada una de las variables independientes Instituto, Grado de Carrera Normal, y Sexo se calcularon las siguientes estadísticas: Medias, desviación estándar, amplitudes posibles y observadas y los correspondientes totales.

Cuadro 4.1

Estadísticas descriptivas correspondientes a los puntajes obtenidos en la Prueba Diagnóstica de Matemática para Sexto Grado de Primaria, por los estudiantes del Instituto Normal para Señoritas "Belén", en los niveles de Primero, Cuarto y Sexto Magisterio. Hacen un total de 131 alumnos, todos de Sexo Femenino.

Instituto Normal para Señoritas "Belén"				
	1o. Básico	4o. Magisterio	6o Magisterio	TOTAL
x	42.9	46.9	48.1	46.2
s	9.8	13.2	13.2	12.5
n	35	60	36	131
A-D	21 - 63	28 - 75	18 - 79	21-79
A-P	0 - 100	0 - 100	0 - 100	0-100

Se puede observar que hay un ligero aumento de las medias conforme los alumnos avanzan en la carrera. La desviación estándar de Primero Básico es menor que la de Cuarto y Sexto Magisterio, cuyas desviaciones son las mismas. En cuanto a las amplitudes observadas se puede notar que los alumnos de Sexto Magisterio obtuvieron punteos más dispersos en ambas direcciones que los demás grados.

Cuadro 4.2

Estadísticas descriptivas correspondientes a los puntajes obtenidos en la Prueba Diagnóstica de Matemática para Sexto Grado de Primaria, por los estudiantes del Instituto Normal Mixto "Rafael Aqueche", en los niveles de Primero, Cuarto y Sexto Magisterio. Hacen un total de 105 alumnos, y son de ambos sexos.

Instituto Normal Mixto "Rafael Aqueche"				
	1o. Básico	4o. Magisterio	6o Magisterio	TOTAL
x	32.4	59.8	62.5	51.3
S	10.9	13.0	15.2	19.1
n	37	45	23	105
A-D	12 - 59	33 - 83	29 - 88	12-88
A-P	0 - 100	0 - 100	0 - 100	0-100

Se puede notar bastante diferencia en las medias de los distintos grados. Estas aumentan a la medida que los alumnos avanzan en la carrera. Lo mismo se observa en cuánto a la desviación estándar. La mayor amplitud se observa en Sexto Magisterio y la menor en Primero Básico.

Cuadro 4.3

Estadísticas descriptivas correspondientes a los puntajes obtenidos en la Prueba Diagnóstica de Matemática para Sexto Grado de Primaria, por los estudiantes de la Escuela Normal Central para Varones en los niveles de Primero, Cuarto y Sexto Magisterio. Hacen un total de 100 alumnos, y son de Sexo Masculino.

Escuela Normal Central para Varones				
	1o. Básico	4o. Magisterio	6o Magisterio	TOTAL
x	43.8	56.3	59.9	50.1
S	13.	14.3	11.8	15.1
n	54	31	15	100
A-O	14 - 83	20 - 88	38 - 78	14-88
A-P	0 - 100	0 - 100	0 - 100	0-100

Se observa que las medias de los grados aumenta a medida que los alumnos avanzan en la carrera, a diferencia de la desviación estándar que es mayor para Cuarto Magisterio y menor para Sexto Magisterio. Se puede notar menor amplitud en las puntuaciones de los graduandos y aproximadamente las mismas amplitudes en Primero y Cuarto Magisterio.

Cuadro 4.4

Estadísticas descriptivas correspondientes a los puntajes obtenidos en la Prueba Diagnóstica de Matemática para Sexto Grado de Primaria, por los estudiantes de Sexo Masculino y Femenino de los tres institutos en los niveles de Primero, Cuarto y Sexto Magisterio. Hacen un total de 336 alumnos, 180 hombres y 156 mujeres.

NIVEL / SEXO	Masculino			Femenino		
	x	S	N	x	S	N
1o. Básico	39.2	13.7	91	42.9	9.8	35
4o. Magisterio	58.6	13.9	60	49.1	13.7	76
6o. Magisterio	63.9	13.0	29	50.5	14.8	45
TOTALES	49.6	17.3	180	48.1	13.5	156

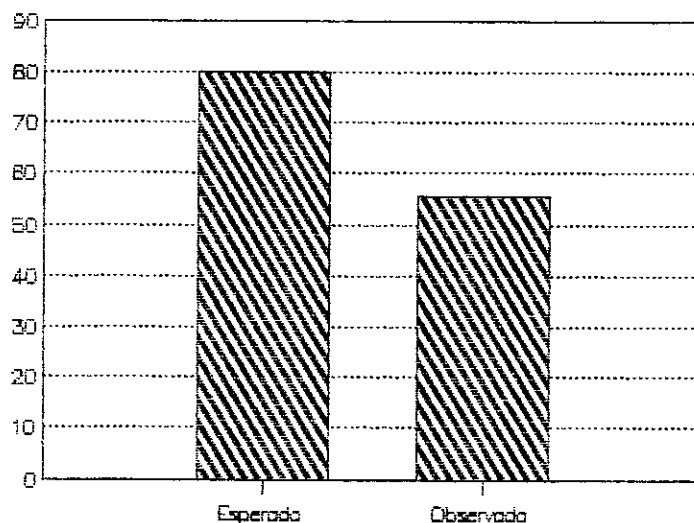
Se puede observar que la media de los alumnos de sexo masculino es mayor que la de los de sexo femenino. Podemos ver que las medias aumentaron según se avanza en la carrera para ambos sexos. Además la desviación estándar de los alumnos de sexo masculino es mayor que la de los de sexo femenino.

B. Gráficas

En esta sección se presentan las gráficas de las medias obtenidas por los Normalistas que fueron sometidos a la Prueba Diagnóstica de Matemática para Sexto Grado de Primaria.

Gráfica 4.1

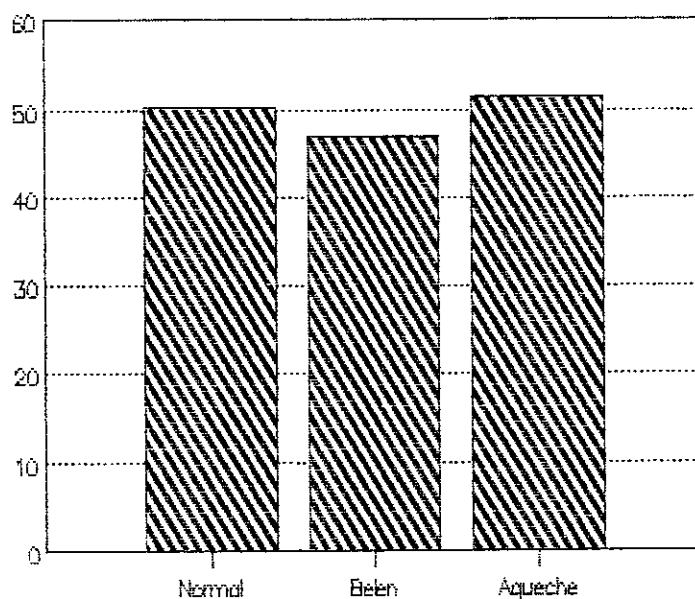
Comparación entre la media observada en los normalistas de Sexto Magisterio y la esperada en esta investigación.



Aquí se ve que la media observada de los graduandos normalistas fué de 55.77, que difiere por 24.23 puntos de la esperada del 80 % de conocimientos.

Gráfica 4.2

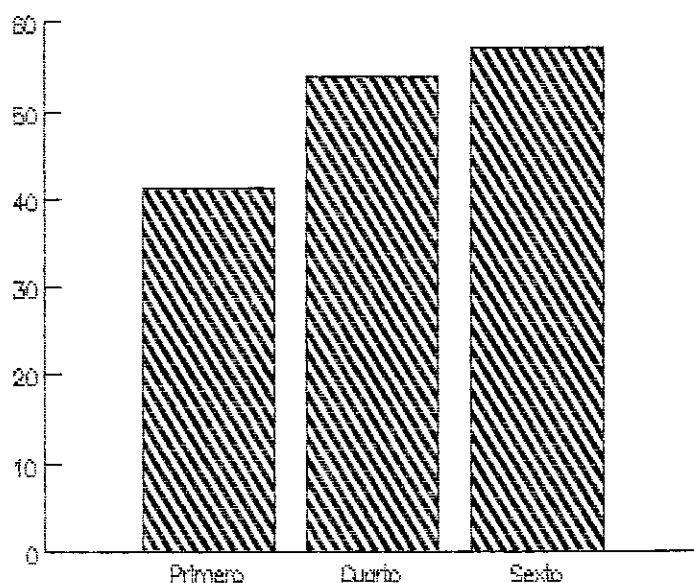
Comparación entre las medias obtenidas por los normalistas de Primero, Cuarto y Sexto Magisterio de los institutos Normal para Varones, Normal para Señoritas "Belén" y Normal Mixto "Rafael Aqueche".



Se puede observar que la media menor la obtuvo el Instituto Normal para Señoritas "Belén" y la media mayor el Instituto Normal Mixto "Rafael Aqueche". Se nota, además, mayor diferencia de medias entre los Institutos "Belén" y "Rafael Aqueche", y menor diferencia entre el Instituto Normal para Varones y "Rafael Aqueche".

Gráfica 4.3

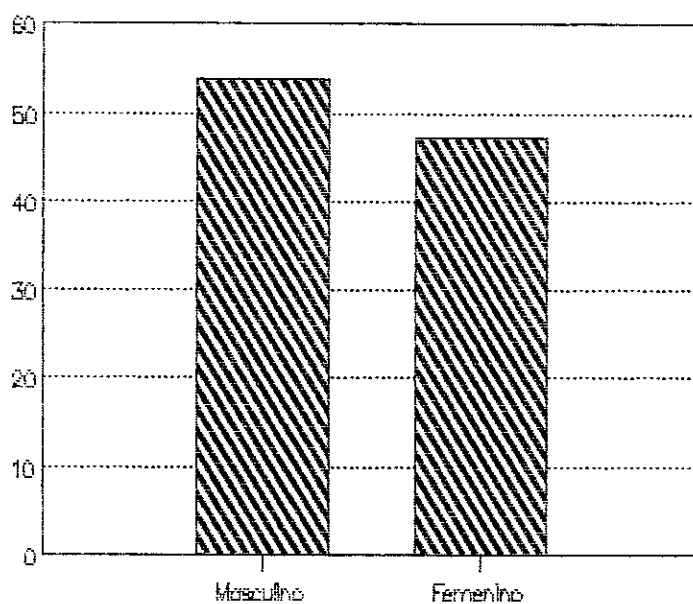
Comparación entre las medias obtenidas por los normalistas de los tres distintos institutos en los niveles de Primero, Cuarto y Sexto Magisterio.



Puede observarse, en ésta gráfica, que la media mayor la obtuvieron los normalistas de Sexto Magisterio y la menor los de Primero Básico. La diferencia de medias es mayor entre los niveles de Primero y Cuarto Magisterio y menor entre los niveles de Cuarto y Sexto Magisterio.

Gráfica 4.4

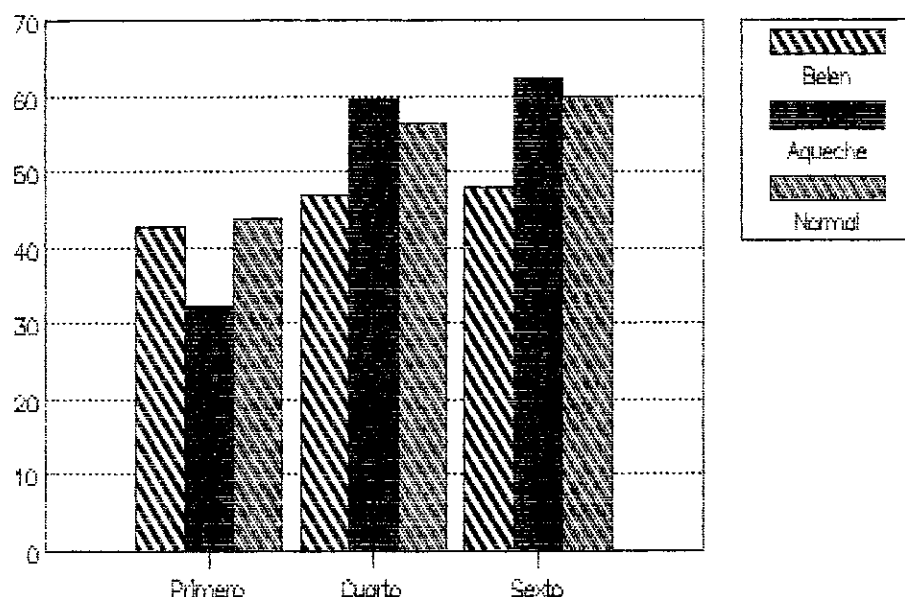
Comparación entre las medias obtenidas por los normalistas de sexo Masculino y los de sexo Femenino.



Se puede observar que la media obtenida por los normalistas de sexo femenino fue de 48.1, es que menor la obtenida por los normalistas de sexo masculino que fue de 49.6

Gráfica 4.5

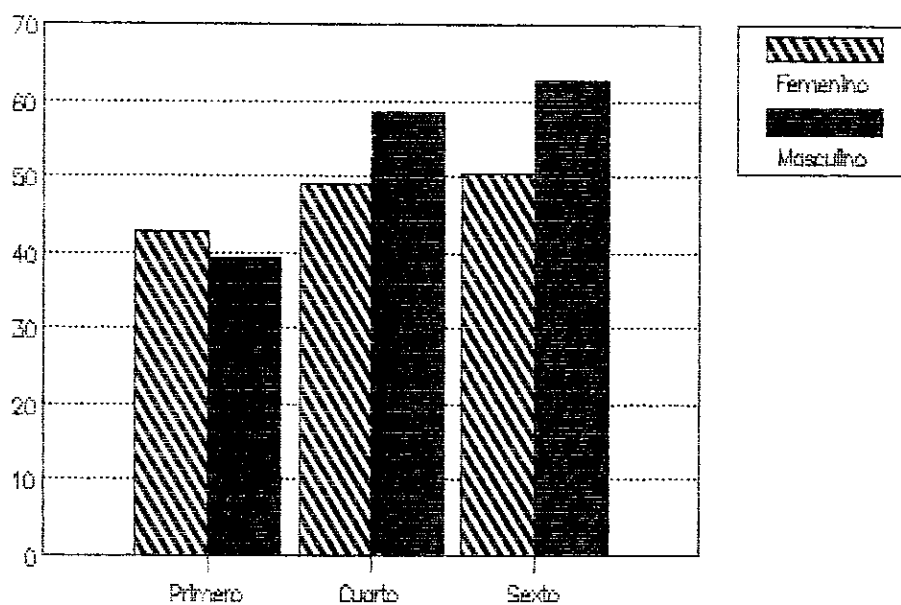
Comparación entre de las medias observadas en los estudiantes de los tres institutos en los tres respectivos niveles.



Se puede observar que el Instituto Normal Mixto "Rafael Aqueche" obtuvo la media más baja en Primero Básico y la media más alta en Sexto Magisterio. Los institutos "Belén" y Normal para Varones, en Primero Básico tienen medias prácticamente iguales, pero las mismas se van diferenciando alcanzando una media mayor el Instituto Normal para Varones a partir de Cuarto Magisterio. También se puede observar que casi no existe diferencia entre las medias de los tres niveles en el Instituto "Belén" que es, además, el que tiene las medias más bajas en Cuarto y Sexto Magisterio.

Gráfica 4.6

Comparación entre las medias observadas por los normalistas de sexo Masculino y los de sexo Femenino en los niveles de Primero, Cuarto y Sexto Magisterio.



Se puede ver que en Primero Básico la media más alta la obtuvieron los normalistas de sexo femenino. En cambio, en Cuarto y Sexto Magisterio la media más alta la obtuvieron los de sexo masculino. Pude notarse, además, que las medias en ambos sexos van en aumento a medida que aumenta el nivel de la carrera normal.

C. Estadísticas Inferenciales

A continuación se presentan los cuadros que contienen los resultados de los cálculos realizados para las pruebas: t, Análisis de Varianza y Student-Newman-Keuls, con el fin de someter a prueba de significación a un $\alpha = 0.05$, a cada una de las hipótesis planteadas en esta investigación.

Cuadro 4.5

Cuadro de la prueba t, aplicada a las puntuaciones obtenidas por los normalistas de Sexto Magisterio en la Prueba Diagnóstica de Matemática para Sexto Grado de Primaria, en donde se busca establecer si hay diferencia significativa entre la media observada en ellos y la esperada en esta investigación que es de un 80%.

Variable Depend.	No. de Casos	Media	Desviación Estandar	Error Estandar	Diferencia entre medias
Media Observada	74	55.7703	15.502	1.802	-24.2297
Media Esperada	80	80.0000	.000	.000	

Grados de Libertad	Valor t Observado	Probabilidad
73	-13.45	0.000 *

* Significativos al 99.9 %

En el cuadro anterior se puede observar una diferencia de medias muy alta con una probabilidad de casi 100%. Se infiere que la media observada en los normalistas de Sexto Magisterio es significativamente menor que la esperada.

Cuadro 4.6

Análisis de varianza de las puntuaciones obtenidas en la prueba diagnóstica por los normalistas en los tres institutos.

Fuente de Variación	G. L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado de Medias	Razón F	Prob. F
Entre Ins- titutos.	2	1734.07	867.03	3.59	0.03
Error	333	80459.62	241.62		S
Total	335	82193.69			

S = Significativo al 97 %

En el análisis de varianza anterior se observa que existe una diferencia significativa entre las medias de los institutos a un nivel de significación de $P\alpha = 0.03$.

Cuadro 4.7

Prueba "a posteriori" de comparación de medias (test de Student-Newman-Keuls) de las puntuaciones obtenidas en la prueba diagnóstica por los normalistas de los tres institutos.

Media	Grupo
50.11	Escuela Normal Central para Varones
* 51.31	Instituto Normal Mixto "Rafael Aqueche"
* 46.20	Instituto Normal para Señoritas "Belén"

(*) Grupos que son significativamente diferentes al 95%

El cuadro anterior muestra que la diferencia de medias encontrada en el análisis de varianza anterior, estaba entre las medias del Instituto Normal para Señoritas "Belén" y el Instituto Normal Mixto "Rafael Aqueche".

Cuadro 4.8

Análisis de varianza de las puntuaciones obtenidas por los normalistas en la prueba diagnóstica en los niveles de Primero, Cuarto y Sexto Magisterio

Fuente de Variación	G. L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado de Medias	Razón F	Prob. F
Entre Niveles.	2	1.40	7855.70	39.35	***
Error	333	66482.29	199.65		S
Total	335	82193.69			

S = Significativo al 99.9 %

*** = $P < 0.00001$

El cuadro anterior muestra que existe diferencia significativa entre las medias de los normalistas de Primero, Cuarto y Sexto Magisterio a un nivel de significancia de 99.9.

Cuadro 4.9

Prueba "a posteriori" de comparación de medias (test de Student-Newman-Keuls) de las puntuaciones obtenidas en las notas para los tres distintos niveles.

	Media	Grupo
ω	* 40.19	Primero Básico
	* 53.32	Cuarto Magisterio
ω	55.77	Sexto Magisterio

(ω ,*) Grupos que son significativamente diferentes al 95%.

Este cuadro muestra la diferencia de medias se encuentra entre los niveles de Primero y Cuarto Magisterio, y entre Primero y Sexto Magisterio.

Cuadro 4.10

Prueba de t de la diferencia entre las medias de las puntuaciones obtenidas por los normalistas de sexo masculino y sexo femenino en la prueba prueba diagnóstica.

G.L.	Valor de F	Valor de T	Probabilidad
334	1.65	0.90	0.37

Grupo	Media	Desv. Standard	Error
Hombres	49.64	17.33	1.29
Mujeres	49.13	13.49	1.10

$$\alpha = 0.05$$

En el cuadro anterior puede observarse que la t obtenida no es significativa a un nivel de probabilidad de 5 %.

V. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se discuten los resultados presentados en el anterior, se llega a las respectivas conclusiones y se ofrecen recomendaciones pertinentes al estudio.

A. Prueba de Hipótesis

Debido a que la prueba t indica que la media observada en los punteos obtenidos por los normalistas graduandos capitalinos, en la prueba diagnóstica a la cual fueron sometidos en esta investigación, es significativamente más baja que la esperada se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna que afirma lo siguiente:

H1 : La media de punteos que obtienen los normalistas graduandos en la Prueba Diagnóstica es menor que el 80 % de los conocimientos.

Dado que el análisis de varianza indicó que existía diferencia estadísticamente significativa entre las medias

de los punteos obtenidos en la prueba diagnóstica por los normalistas de los tres diferentes institutos y realizada la prueba "a posteriori" de comparación de medias (test de Student-Newman-Keuls) donde se mostró que dicha diferencia significativa se encontraba entre las medias de los Institutos "Belén" y Normal Mixto "Rafael Aqueche", se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna que afirma:

H2 : Existe una diferencia significativa entre la media obtenida en la Prueba Diagnóstica por los normalistas del Instituto Normal para Señoritas "Belén" y los del Instituto Central Mixto "Rafael Aqueche".

Por los mismos análisis anteriormente expuestos, se rechaza la tercera y cuarta hipótesis y se aceptan las hipótesis nulas correspondientes que afirman:

H0 3: No existe diferencia significativa entre la media obtenida en la prueba diagnóstica por normalistas del Instituto Normal Central para Varones y los del Instituto Central Mixto "Rafael Aqueche".

H0 4: No existe diferencia significativa entre la media obtenida en la prueba diagnóstica por normalistas del Instituto Normal Central para Varones y los de Instituto

Normal para Señoritas "Belén".

Derivado del análisis de varianza que indica que existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los puntcos obtenidos en la prueba diagnóstica por los normalistas de Primero, Cuarto y Sexto Magisterio y dado que la prueba "a posteriori" de comparación de medias (test de Student-Newman-Keuls) mostró que dicha diferencia de medias se encontraba entre Primero y Cuarto Magisterio y entre Primero y Sexto Magisterio únicamente, se rechazan las hipótesis nulas y se aceptan las alternas que afirman:

H5 : Existe diferencia significativa entre la media obtenida en la prueba diagnóstica por los normalistas de Primero y Cuarto Magisterio.

H7 : Existe diferencia significativa entre la media obtenida en la prueba diagnóstica por los normalistas de Primero y Sexto Magisterio.

Por los análisis anteriores se rechaza la sexta hipótesis alterna y se acepta la nula correspondiente que afirma:

H_{0 6} : No existe diferencia significativa entre la media obtenida en la prueba diagnóstica por los normalistas de

Cuarto y Sexto Magisterio.

Debido a que la Prueba t indica que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los puntajes obtenidos en la prueba diagnóstica por los normalistas de sexo femenino y sexo masculino se rechaza la octava hipótesis alterna y se acepta la nula correspondiente que afirma:

$H_0 B$: No existe diferencia significativa entre la media obtenida en la prueba diagnóstica por los normalistas de sexo femenino y los de sexo masculino.

B. Conclusiones

Al finalizar la investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Los resultados de este estudio sólo se pueden generalizar a poblaciones similares a la aquí investigada.
2. El conocimiento de matemáticas de Sexto Grado de Primaria que poseen los normalistas graduandos capitalinos está muy por debajo del 80 % de conocimientos necesarios.
3. Los normalistas graduandos no tienen el conocimiento suficiente, ni las destrezas necesarias, para poder

impartir con eficiencia y seguridad la clase de matemática, especialmente en Sexto Grado de Primaria.

4. La variable instituto influye en el conocimiento matemático que pueda tener un normalista.

5. Conforme aumenta el nivel de la carrera normal en que se encuentra el alumno también aumenta el conocimiento matemático que tiene.

6. Existe una diferencia significativa en el conocimiento matemático de Sexto grado de Primaria que poseen los normalistas de Primero a Cuarto Magisterio. Este, aumenta según avanzan en la carrera. En cambio, aunque se observa un aumento en el conocimiento de Cuarto a Sexto Magisterio, el mismo no es significativo.

7. Un normalista llega a conocer sólo un poco más del cincuenta por ciento del conocimiento matemático de Sexto Grado Primaria al terminar su carrera.

8. A través de las medias aritméticas totales se observó que los normalistas de sexo masculino tienen el mismo conocimiento matemático que los normalistas de sexo femenino. Sólo se observa diferencia en el conocimiento matemático entre los dos sexos a partir de Cuarto Magisterio, en donde los hombres comienzan a obtener medias mayores que las mujeres.

9. No hay diferencia estadísticamente significativa en el conocimiento matemático de Sexto Grado de Primaria que tienen las normalistas del Instituto Normal para Señoritas "Belén" en los niveles de Primero, Cuarto y Sexto Magisterio. Estas normalistas egresan casi con el mismo conocimiento con el cual entraron a Primero Básico.

C. Recomendaciones

Con base a los resultados de este estudio se hacen las siguientes recomendaciones:

1. Realizar esta misma investigación en institutos normales privados con el fin de comparar los resultados y observar si hay diferencias significativas entre ellos.
2. Realizar esta misma investigación entre los normalistas que se preparan para ser maestros de escuelas rurales.
3. Realizar esta misma investigación en los institutos públicos que se encuentran en los departamentos fuera de la capital.
4. Que se hagan investigaciones para establecer a que se debe el bajo rendimiento académico en matemática que tienen los alumnos que egresan de las escuelas primarias del sector público de la capital.

5. Que se analicen los programas de estudio del Ministerio de Educación en el área de matemáticas , con el fin de establecer si los temas y objetivos en los mismos no están muy elevados y fuera de la realidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha materia , en las escuelas públicas de la capital.

6. Que se muestree en la población de docentes de primaria y se realice un estudio del conocimiento matemático a este nivel, que poseen los mismos, estratificando la muestra en base a años de experiencia con el fin de obtener información si los años de experiencia y el conocimiento y dominio de la materia guardan una correlación positiva.

7. Con el fin de fortalecer los conocimientos matemáticos que debe tener un normalista para poder impartir dicha materia una vez egresado, con seguridad, dominio y destreza, debe incluirse un curso en Sexto Magisterio con carácter de reforzamiento, en aquellos temas en donde el futuro docente tendrá que desenvolverse.

BIBLIOGRAFIA

Goring, Paul A.; Manual de Mediciones y Evaluación del Rendimiento en los Estudios; Editorial Kapeluz; 1971 Buenos Aires, Argentina; 204 p.

Guía Curricular, Primer Grado, Nivel de Educación Primaria.
1984 Guatemala. Centro Nacional de Libros de Texto y Material Didáctico "José de Pineda Ibarra", CENALTEX, Ministerio de Educación; 250p.

Guía Curricular, Segundo Grado, Nivel de Educación Primaria
1984 Guatemala. Centro Nacional de Libros de Texto y Material Didáctico "José de Pineda Ibarra", CENALTEX, Ministerio de Educación; 230p.

Guía Curricular, Tercer Grado, Nivel de Educación Primaria
1984 Guatemala. Centro Nacional de Libros de Texto y Material Didáctico "José de Pineda Ibarra", CENALTEX, Ministerio de Educación; 200

Guía Curricular, Cuarto Grado, Nivel de Educación Primaria
1984 Guatemala. Centro Nacional de Libros de Texto y Material Didáctico "José de Pineda Ibarra", CENALTEX, Ministerio de Educación; 192p.

Guía Curricular, Quinto Grado, Nivel de Educación Primaria
1984 Guatemala. Centro Nacional de Libros de Texto y Material Didáctico "José de Pineda Ibarra", CENALTEX, Ministerio de Educación; 225p.

Guía Curricular, Sexto Grado, Nivel de Educación Primaria
1984 Guatemala. Centro Nacional de Libros de Texto y Material Didáctico "José de Pineda Ibarra", CENALTEX, Ministerio de Educación; 276p.

- Guía Programática de Matemática, Primero, Segundo y Tercer
1988 Grados del Ciclo de Educación Básica sin
Orientación Ocupacional, CENALTEX, Ministerio de
Educación, Guatemala, C.A.; 36 p.
- Kerlinger, Fred N. Investigación del Comportamiento;
1975 Técnicas y Metodología; Traducción de Vicente
Agusto Armer; Segunda Edición; Nueva Editorial
Interamericana S.A; México, D.F.; 773 p.
- Ley de Educación Nacional, Decreto Legislativo Número 73-
1975 76; Ministerio de Educación; Editorial "José de
Pineda Ibarra"; Guatemala, C.A.; 43 p.
- National Council of Teachers of Mathematics Club Pamphlet
1950 Committee; Walter H. Carnahan, Editor;
Washington. 32 p.
- Programa de Matemáticas para Cuarto Grado de Bachillerato y
1966 Magisterio Urbano y Rural del Ciclo
Diversificado; Editorial "José de Pineda Ibarra";
Ministerio de Educación; Guatemala, C.A.; 15 p.
- Pullins, Earl V. y Tomas D. Young; El Maestro Ideal;
1970 Traducción de Pilar Angulo; Editorial Pax;
México; 306 p.
- Rodriguez, José Luis; Didáctica General. Objetivos y
1980 Evaluación; Editorial Cincel; España. 432 p.

