

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Educación

CONOCIMIENTOS DE MATEMATICA EN ESTUDIANTES
DE INSTITUTOS EXPERIMENTALES Y NO
EXPERIMENTALES DE EDUCACION BASICA

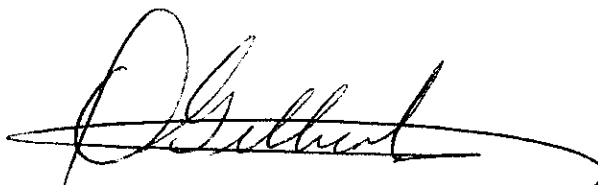
FLORENCIO ANTONIO PUGA SANTOS

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Trabajo de investigación presentado para
optar al Grado Académico de Maestro
en Medición, Evaluación e
Investigación Educativas

Guatemala

1,976

Vo. Bo. (f)



Doctor Otto E. Gilbert A. Asesor

Fecha de aprobación: 12 de noviembre de 1976.

DEDICATORIA

A mi esposa Lilia y a mi hijo Florencio
A mi querida madre y a mis hermanos.

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi infinito agradecimiento a la Universidad del Valle de Guatemala, por la oportunidad que me brindó para participar en el Programa de Maestría en Medición, Evaluación e Investigación Educativas; al Ministerio de Educación de mi Patria, Panamá, al permitirme asistir, al Programa de Maestría en Guatemala; a la Licda. Carmen Ha. Galo de Lara, por la motivación para la concepción de este trabajo; al Dr. Otto E. Gilbert A., por su atinada dirección en la elaboración y realización de la presente investigación; a la Viceministro de Educación, Licda. Josefina Antillón y a la Profa. Carmen M. de Paredes, por su autorización para realizar el trabajo de investigación; al personal administrativo y docente de los institutos de educación básica visitados, especialmente al personal y educandos del Experimental Dr. Carlos Martínez Durán y del Normal Rafael Aqueche, por el apoyo brindado en la realización de la investigación propiamente dicha; a los Dres. Bernardo Morales y Miguel Guzmán; a los Licdos. Tomás Barrientos, Harriet de Dougherty, Luis A. Menéndez y Arcadio Madrid; a mis compañeros; a la Dirección y Personal de la Oficina de Investigaciones; a las dependencias administrativas y personas que en una u otra forma fueron colaboradores para hacer realidad la presente tesis. A todos ellos, mi sincero agradecimiento.

INDICE

		Páginas
I.	INTRODUCCION	1
II.	MARCO TEORICO	9
	A. La enseñanza de la Matemática en los Institutos Experimentales y No Experimentales de Educación Básica.	16
	1. Objetivos y contenidos programáticos que se desarrollan	16
	a. Programa experimental	17
	b. Programa no experimental	17
	2. Metodología y técnicas para la enseñanza de la Matemática	19
	a. En los Institutos Experimentales	19
	b. En los Institutos No Experimentales	22
	3. Evaluación de la Matemática	24
	a. En los Institutos Experimentales	25
	b. En los Institutos No Experimentales	27
	4. Labor que realizan los docentes	30
	a. En los Institutos Experimentales	30
	b. En los Institutos No Experimentales	31
III.	METODO	35
IV.	RESULTADOS	46

	Páginas
V. DISCUSION DE RESULTADOS	59
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
BIBLIOGRAFIA	69

I. INTRODUCCION

Este trabajo investiga los resultados de una parte de un experimento que se lleva a efecto actualmente en el quehacer educativo de Guatemala.

Este experimento se realiza a nivel de enseñanza media. De ese experimento se ha seleccionado una parte, que es la que corresponde a la enseñanza de la Matemática en los Institutos Experimentales de Educación Básica. Los resultados de los Institutos Experimentales se comparan con la misma actividad que se desarrolla en los Institutos Nacionales de Educación Básica, que para los efectos de este estudio, se designarán como Institutos No Experimentales.

En los Institutos Experimentales de Educación Básica se están sometiendo a prueba:

1. Los contenidos programáticos a tono con las propuestas nuevas sobre los conocimientos básicos de Matemática en pro de la capacitación de un elemento que sea útil a la sociedad en que se desenvuelve
2. La metodología y las técnicas de enseñanza que hagan fácil y efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática, siendo éste uno de los grandes problemas de los docentes y educandos.
3. Un sistema de evaluación constante, es decir, se

hace una evaluación permanente del proceso de aprendizaje de la Matemática, tomando más elementos de juicio para evaluar el rendimiento de los alumnos y que ésta se acerque bastante a la realidad objetiva de lo que se evalúa.

4. La presencia de personal docente cuya formación profesional es en la materia que imparte; está al servicio de una sola institución en su jornada completa de trabajo y conocen la dinámica de trabajo a realizar en grupo, que exige la metodología.

Es imprescindible en estas instituciones, tener un personal administrativo que proporcione el respaldo que necesitan los educadores para llevar a cabo su labor docente.

Con base en lo anotado anteriormente, se planteó el siguiente problema a resolver en esta investigación:

¿Tienen los alumnos del 3er. grado básico, de los Institutos Experimentales, mayores conocimientos en Matemática que los alumnos del 3er. grado básico de los Institutos No Experimentales?

Para resolver esta incógnita se utilizaron y elaboraron los instrumentos de diagnóstico para la obtención de los datos necesarios para someter a pruebas estadísticas las hipótesis elaboradas sobre el problema anotado. Conociendo estos resultados, se dan las conclusio-

nes y recomendaciones.

Como éste es un estudio relacionado con el experimento que se realiza actualmente en la Educación Básica, es conveniente señalar el esfuerzo que para el mejoramiento de este nivel educativo se ha realizado en Guatemala.

A. La Educación Básica en Guatemala

La Educación Básica tiene como objetivo principal proporcionar una Cultura General a toda la población escolar guatemalteca que haya cursado el nivel primario y se prepare a optar por una carrera en el ciclo diversificado; comprende tres grados y es la primera etapa de la Educación Media.

Como el proceso educativo es dinámico, la Educación Básica tiene que adaptarse a los cambios y necesidades del país. Por lo tanto, el Gobierno de Guatemala, a través del Ministerio de Educación y con la asistencia técnica de Organizaciones Internacionales, se ha preocupado por mejorar la calidad del elemento humano que se prepara en las aulas de sus instituciones de enseñanza media.

Así, "en el año 1967, llega a Guatemala una misión de la UNESCO para asesorar al Ministerio de Educación Pública en el Planeamiento del Desarrollo Educativo. Se concibe así el Plan Nacional de Educación, cuatrienio 1969-1972, que contiene entre otros, el Proyecto para

la Extensión y Mejoramiento de la Enseñanza Media (PEMEM).

Este proyecto se principió a implementar desde 1967 con la localización y la adquisición de los predios necesarios para la construcción de 15 institutos; 6 en la capital y 9 en las ciudades de Antigua Guatemala, Escuintla, Mazatenango, Retalhuleu, Quezaltenango, Zacapa, Chiquimula y Puerto Barrios. Además, se previó la creación de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM), en convenio con la Universidad de San Carlos de Guatemala." Menéndez(3:3-4).

Mediante Decreto Ley 1804, aprobado por el Organo Legislativo el 26 de noviembre de 1968, se crearon los Institutos de Educación Básica con Orientación Vocacional. En la actualidad se encuentran dos modalidades en la Educación Básica:

1. Institutos de Formación Académica
2. Institutos de Orientación Vocacional.

El Ministerio de Educación Pública, mediante Acuerdo Ministerial 001 del 8 de enero de 1973, (12:Anexo1), en uno de sus considerandos expresa: "que es el propósito del Gobierno de la República, por medio del Ministerio de Educación, proporcionar a los estudiantes del ciclo de Educación Básica, además de la cultura general propia de dicho ciclo, la oportunidad de aprender un oficio u ocupación que les permita ingresar a la vida del trabajo de-

corosamente, especialmente, aquellos que no pueden continuar estudios en el ciclo diversificado".

Con base en el artículo 196 de la Constitución de la República, y artículo 18 del Decreto número 93, el documento anterior acuerda en sus dos primeros artículos: "autorizar con carácter EXPERIMENTAL todos los Institutos de Educación Básica con Orientación Comercial, Industrial y Agropecuaria, cuyos edificios sean construídos dentro del Proyecto para la Extensión y Mejoramiento de la Enseñanza Media, PEMEM" y que: "la Dirección de Educación Media elaborará el reglamento que normará las actividades EXPERIMENTALES referidas a los siguientes aspectos:

1. Plan de estudios y contenidos programáticos, de conformidad con lo que para el efecto preceptúa el Decreto Legislativo 1804.
2. Métodos, técnicas de enseñanza y evaluación.
3. Organización y funciones del personal técnico administrativo.
4. Orientación vocacional y ocupacional.
5. Organización de las actividades y jornadas de trabajo". Ministerio de Educación(12:Anexo 1).

De esta manera, a través del PEMEM, se construyeron en la ciudad de Guatemala los cinco institutos para la Educación Básica siguientes:

1. Dr. José Matos Pacheco, en Zona 5.
2. Dr. Enrique Gómez Carrillo, en Zona 6.
3. Dr. Carlos Federico Mora, en Zona 7.
4. Dr. Carlos Martínez Durán, en Zona 12.
5. Simón Bolívar, en Zona 13.

Estos institutos fueron inaugurados en el período 1973-1975. Fue el primero el de la Zona 6, en 1973, el último, el de la Zona 5, en 1975.

Los Institutos Experimentales de Educación Básica difieren entre sí respecto de la extensión territorial en que están construidos, pero todos poseen las mismas instalaciones físicas diseñadas con el fin de brindar el mejor ambiente y comodidades más favorables para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

La distribución física de los institutos mencionados es la siguiente: aulas para clases puras, aulas especializadas para mecanografía, estudios sociales, música, artes plásticas, cocina, costura y pequeñas industrias, laboratorios y salas de demostraciones para ciencias naturales, talleres, local para dependencias administrativas y técnicas, biblioteca, salón de usos múltiples, servicios sanitarios, campos de fútbol, basquetbol, volibol, y todo el equipo, mobiliario y material didáctico respectivo.

El PEREPI, como dependencia del Ministerio de Comuni-

caciones y Obras Públicas, se encarga de proveer al Ministerio de Educación de edificios y equipos necesarios para la enseñanza ya mencionados; corresponde al Ministerio de Educación la estructuración del funcionamiento educacional de dichos institutos.

Sin embargo, la Educación Básica o de Cultura General, tal como fue concebida antes de la creación de los Institutos Experimentales, según Meneses (10:11): "actualmente presenta deficiencias en sus planes de estudio. La enseñanza es muy general, se dedica casi exclusivamente a preparar al alumno para ingresar al ciclo diversificado, sin tomar en cuenta la necesidad que tiene el alumno de prepararse para la vida. Sus programas tienen énfasis en las materias académicas, olvidándose de las técnicas, artísticas y prácticas. Además, son largos, recargados de conocimientos que muchas veces no son necesarios. No tienen continuidad con el nivel primario, ni con el ciclo diversificado, y no posee objetivos específicos que normen su funcionamiento. Por todo lo anterior, se afirma que no está cumpliendo con las necesidades de los alumnos ni con la realidad económica del país, por lo que necesita transformaciones fundamentales en su funcionamiento".

B. Justificación de la Investigación

Si la Educación Básica no está llenando las necesida-

des del país, es necesario explorar si el currículum de los nuevos Institutos Experimentales sí las está llenando y en qué medida, ya que a cambios y métodos nuevos, los resultados esperados deben ser mejores.

Este trabajo no abarcará todos los aspectos en que se podría comparar a estos dos tipos de Institutos; se circunscribirá únicamente a aquellos aspectos que en conjunto inciden en los resultados del aprendizaje de la asignatura de Matemática en centros de Educación Básica Experimentales y No Experimentales.

Los aspectos que se compararán son los siguientes: programas de Matemática, métodos, técnicas de enseñanza y evaluación, organización y funciones del personal docente.

En resumen, el objetivo primordial de este trabajo es comprobar si existe diferencia significativa en cuanto a conocimientos adquiridos en matemática entre los alumnos del tercer curso de Matemática de un Instituto Experimental de Educación Básica, debido a las condiciones anotadas anteriormente y los alumnos del tercer curso de Matemática de un Instituto No Experimental de Educación Básica que sigue las mismas normas educativas y programas de 1969.

II. MARCO TEORICO

Al concretar esta monografía al medio educacional de la República de Guatemala especialmente la Educación Básica en los Institutos que imparten este tipo de enseñanza en la capital guatemalteca, es necesario observar las transformaciones que en este nivel han llevado a cabo otros países.

Márquez(6:Anexo 4:2-3) cita a Parkyn, quien distingue "mediante el estudio de la evolución de la enseñanza media, tres grandes tendencias contemporáneas, íntimamente ligadas entre sí:

1. la vasta expansión de la enseñanza media en el mundo entero debida en parte al crecimiento demográfico y en parte al desarrollo propio de esta enseñanza.
2. la investigación de los medios para vincular orgánicamente la educación media a la educación primaria o general básica.
3. la elaboración y aplicación de los programas. Varios factores han incidido en la necesidad de modificar los programas: entre otros, el progreso científico y tecnológico moderno, la evolución social, y el ingreso a la educación media de niños a los cuales esta enseñanza estaba vedada, especialmente a los provenientes de los estratos sociales inferiores".

A esta evolución de la enseñanza media con sus tres

grandes tendencias, puede decirse que todos los países del mundo han tenido que enfrentar el problema de su educación a este nivel, sobre todo los países de gran desarrollo. Los países en desarrollo, como son la mayoría del área latinoamericana, se encuentran abocados en las transformaciones de sus sistemas educativos y que en muchas ocasiones han tratado de resolver sus problemas copiando esquemas de otros países de niveles socio-económicos y culturales diferentes de la realidad latinoamericana.

La meta de los países de esta área es establecer un ciclo de educación básica común a todas las gamas del ciclo diversificado, en contraposición con la educación básica con modalidades paralelas e incomunicadas.

Respondiendo a esta necesidad: "en 1967, Ecuador implantó un ciclo básico verdaderamente común. Mediante este ciclo básico se pretende otorgar al alumno una cultura general prolongada, una más amplia formación básica; ofrecer al adolescente una "gama de opciones prácticas" que no tienen por finalidad dar una formación profesional sino familiarizarlo con el mundo del trabajo, ofrecerle la posibilidad de detectar sus intereses, de desarrollar determinadas habilidades, a fin de ayudarlo a orientarse vocacionalmente". Márquez(6:Anexo 4: 15).

Además, los países de la América Latina, conscientes de sus diferencias en el sistema educativo se han reunido a nivel internacional para tratar problemas comunes, con la asesoría de Organizaciones Internacionales, en la búsqueda de soluciones a los problemas planteados. Una de las soluciones adoptadas por la mayoría de los países es la de crear estructuras propias y adecuadas a la realidad de cada uno de ellos.

Guatemala, como miembro de los países de América Latina, ha tenido que responder a las nuevas exigencias educativas de la comunidad guatemalteca.

Para tal efecto, creó la Oficina de Planeamiento Integral de la Educación, que elaboró el Plan Nacional de Educación para la República de Guatemala (cuadrienio 1969-1972) en el cual detecta los problemas educativos, su origen, aspectos en que intervienen, posibles soluciones y repercusiones que tienen en la vida nacional.

El Plan mencionado consta de las tres partes siguientes:

1. diagnóstico de la situación y necesidades del país en todos sus aspectos;
2. pronóstico de la educación nacional;
3. programas y proyectos educativos a realizar en un futuro inmediato y mediano.

No es la intención de este trabajo expresar todo el

contenido del citado Plan, para mayor información al respecto, puede consultarse el documento original.

Sin embargo, el diagnóstico del estado de la educación media de Guatemala en 1969, revela que a la mayoría de los alumnos que deben asistir a la educación media, no lo ha absorbido el sector oficial adecuadamente, sino el sector privado. Que la distribución geográfica de los centros educativos es deficiente pues éstos se concentran en la capital y hay pocos en otras zonas pobladas y de escasos recursos económicos. Se detectan también deficiencias en el personal docente en servicio y en las instalaciones de los establecimientos educativos, los cuales no brindan las comodidades, laboratorios, talleres e instrumentos adecuados para una educación moderna.

Frente a una situación como la mencionada anteriormente, se estructura el Proyecto para la Extensión y Mejoramiento de la Enseñanza Media (PEMEM).

Entre los propósitos principales que contempla el PEMEM están los siguientes:

1. Construcción de 15 edificios para igual número de institutos de educación media. (6 localizados en la ciudad capital).
2. Construcción del edificio para la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM).

3. Dotación de materiales y equipo para las unidades escolares construidas mediante el proyecto.
4. Mejoramiento de la enseñanza con la aplicación de medidas técnico-pedagógicas relacionadas con el personal docente, planes, programas y métodos.
5. Ampliación del Instituto Técnico de Agricultura de Bárcena, Villa Nueva, Departamento de Guatemala". Menéndez (12:29).

Entre los objetivos que el Proyecto se propone, están los siguientes:

- "1. Ofrecer mayor oportunidad de educación a la población escolar de nivel medio de bajos recursos económicos, mediante una mejor ubicación de los centros de ese nivel, tanto en los departamentos como en la ciudad capital.
2. Mejorar la calidad de la enseñanza en el nivel medio mediante la dotación de facilidades esenciales tales como laboratorios, talleres, instalaciones deportivas, libros.
3. Mejorar la calidad de la enseñanza mediante la formación y el entrenamiento de los profesores en servicio". Menéndez (12:36).

Además, se pretende que el Estado participe con "mayores acciones" en la Educación Nacional incidiendo en los aspectos que sean de utilidad para la formación téc-

nica en función del desarrollo nacional.

Para el logro de los objetivos propuestos, el Gobierno de Guatemala ha asignado máxima prioridad a sus inversiones en el sector educativo consciente de que el País necesita recursos humanos para el desarrollo económico y sólo se puede lograr este objetivo a través del sistema educativo.

Además, el Gobierno de Guatemala ha considerado pertinente, para responder a los problemas detectados en el diagnóstico, hacer una distribución de los centros educativos a construir en aquellas regiones en que existe una mayor población escolar que atender en el nivel medio; dotar de todo equipo y mobiliario necesarios para el funcionamiento de esos institutos; crear la formación en ramas prácticas de enseñanza en el ciclo básico para que los estudiantes, a la vez que una preparación general, posean conocimientos de utilidad vocacional.

A esta fecha, (septiembre de 1976), el Proyecto se ha desarrollado apreciablemente, por lo que es necesario comenzar a evaluar los resultados para determinar si se está cumpliendo con los objetivos que se les ha señalado.

Dentro de las repercusiones que tendrá el Proyecto en el Desarrollo, tanto educativo como social y económico del país en general, se pueden mencionar los siguientes

tes:

1. Incremento de la inscripción del nivel de educación media, tanto en el ciclo básico como en el diversificado.
2. Aumento del número de oportunidades para recibir educación en este nivel, especialmente en los jóvenes de las distintas zonas de la ciudad capital en las cuales no existen establecimientos de nivel medio y en los departamentos que están en las mismas condiciones o cuyos servicios son insuficientes.
3. Mejora en la calidad de la enseñanza por la dotación de más y mejores medios auxiliares del hecho educativo.
4. Lograr la superación individual del alumno y de la familia Guatemalteca.
5. Formar mejores recursos humanos para el desarrollo económico y social del país". Henández (12: 44-45).

A este respecto, puede afirmarse que las repercusiones del Proyecto son apreciables. Los lugares donde están ubicados estos Institutos, sobre todo en la ciudad capital, han llenado su cometido en cuanto a inscripción escolar; población que asiste a estos centros y que antes no les era posible concurrir a los Institutos ya establecidos en otras zonas de la ciudad capital; los docentes

son en su mayoría, con algunas excepciones, profesores titulados en su materia; a los establecimientos se les ha dotado de mejores condiciones educativas; se ha tratado de formar un alumno con nuevas inquietudes y actividades esenciales para su desenvolvimiento en el medio en que vive.

El próximo año, muchos de estos Institutos deben iniciar su ciclo diversificado, para completar la totalidad del Proyecto y observar los resultados en función de las necesidades socioeconómicas de la población guatemalteca.

A. La enseñanza de la Matemática en los Institutos Experimentales y No Experimentales de Educación Básica

Esta parte del trabajo consiste en una descripción comparativa de lo que se hace en cada tipo de Instituto para la enseñanza de la matemática. Tal comparación girará en torno a los siguientes aspectos:

1. Objetivos y contenidos programáticos que se desarrollan.
2. Metodología y técnicas para la enseñanza de la Matemática.
3. Evaluación.
4. Labor que realizan los docentes.
1. Objetivos y contenidos programáticos que se desarrollan..

El Programa Experimental de Matemática tiene 4 objetivos a lograr y una sugerencia metodológica para el desarrollo del Programa. Los objetivos propuestos indican específicamente la conducta deseable en el alumno, facilitándole al docente la evaluación del logro esperado pues cuenta con la Metodología para hacerlo.

El Programa No Experimental de Matemática tiene 7 objetivos a lograr y no brinda una sugerencia metodológica para el desarrollo del Programa.

Los objetivos propuestos son muy abarcadores pues no especifican concretamente cuál es el logro deseado en la conducta del alumno y que por la naturaleza de la programación dificulta medir el logro de los objetivos.

Mager (5:3), cita a Whitmore, quien dice que: "el enunciado de los objetivos de un curso debe especificar las destrezas observables y medibles que habrá de adquirir el alumno. De otra manera es imposible determinar si se están logrando los objetivos deseados".

Respecto a los contenidos programáticos, el Programa Experimental es una parte de un plan y programa general de Matemática que se propondrá a nivel nacional para la enseñanza de la Matemática desde el primer grado de primaria hasta el último de Educación media. Una característica de este programa es que su desarrollo se realiza en forma de espiral, es decir, en cada curso del

ciclo básico se van retomando los temas y se profundiza en ellos cada vez más. Los temas se correlacionan de modo que se evitan los aislamientos entre un contenido y otro.

El Programa de Matemática en vigencia en los Institutos No Experimentales data desde 1969. Su elaboración sigue una aparición de temas que no guardan relación entre un grado y otro. Esto trae como consecuencia que el alumno se confunda y no pueda aplicar los conocimientos adquiridos.

Refiriéndose al contenido de un programa, Toranzos (15:140) dice: "el programa no debe ser únicamente un catálogo de temas, es necesario que lleve en sí una orientación definida de lo que debe ser el curso. Para realizar esto conviene que el programa contenga una determinación explícita de los temas que deban o puedan ser tratados en forma racional, de los que no serán en esta forma y de las cuestiones teóricas y aplicaciones que serán encaradas por camino heurístico, también deberá contener un repertorio de trabajos prácticos".

Además, es necesario tener presente que la efectividad de los programas depende de cómo enfoque los fines de la Educación que según Tirado (16:27): "son impuestos por las ineludibles circunstancias del momento cultural en que vivimos".

2. Metodología y técnicas para la enseñanza de la Matemática

a. En los Institutos Experimentales. Los profesores de matemática disponen de un horario de trabajo que les permite reunirse periódicamente para planear, escribir las lecciones que se van a dictar y realizar consultas en el grupo respecto de la asignatura. Es una modalidad, de acuerdo con las sugerencias metodológicas del programa, que todos los profesores dicten la materia en los tres grados del ciclo básico. Esto exige una mayor integración y comunicación entre los profesores con el objetivo de que la información que se transmite a todos los grupos, la lección que se escribe, las actividades que se desarrollan, los exámenes que se apliquen, es decir, que todo lo relacionado con el proceso enseñanza-aprendizaje sea del conocimiento y ejecución de todos los profesores del ciclo básico. Se trata de que todos los alumnos adquieran la misma preparación en Matemática. Si por algún motivo, el programa no se agota en un grado, éste se continúa en el siguiente grado para evitar lagunas en el conocimiento de los alumnos.

Conforme indican las sugerencias metodológicas del Programa, las clases se motivan partiendo de una situación real, de modo que el alumno participe y descubra por sí mismo, con la orientación del profesor que procura la

intervención de todos en el desarrollo de las clases; inmediatamente se desarrolla el lenguaje matemático correspondiente a la situación real y luego se enuncia la teoría. Según Bruner (1:47), "las matemáticas constituyen el superlenguaje más general que hemos desarrollado y proporciona las formas y pautas en cuyos términos pueden comprenderse las regularidades de la naturaleza".

La clase se escribe en el tablero para utilidad de los alumnos pues no hay texto para ellos. Se intenta que el alumno perciba el aprendizaje de la Matemática como una disciplina y no como un cúmulo de símbolos y problemas. Toranzo (15:57) dice: "la enseñanza de la Matemática es una preparación disciplinaria de la mente para el estudio de las demás ciencias, el conocimiento de sus métodos de razonamiento es un medio formativo indispensable para el estudio de las disciplinas físico-naturales y para la técnica". Más adelante el mismo autor (15:61) dice: "el objetivo fundamental de la enseñanza de la Matemática no debe ser la acumulación de teorías en la cabeza del educando, sino el incremento de la capacidad para el planteo y solución de cuestiones por medio del razonamiento".

Todas las semanas, los alumnos participan en un seminario integrado por grupos de 6-10 alumnos. El mate-

rial que se prepara previamente para esta actividad está constituido por un 25% de contenido nuevo (situaciones nuevas), 25% de material conocido anteriormente y 50% sobre el contenido que se da en clases paralelamente al seminario. El objeto de esta actividad es el de fomentar la discusión positiva entre grupos, la reflexión y comprensión de las situaciones planteadas.

Por lo general se asignan tareas sobre los contenidos que se desarrollan diariamente, las cuales son discutidas. Todas las semanas los alumnos reciben una "hoja de trabajo semanal"; ésta consiste en ejercicios con respuestas sobre el contenido del programa desarrollado durante la semana y que el alumno comprobará.

El profesor lleva un control de estas actividades y la detección de fallas en el desarrollo de las mismas, representan un indicador del grado de dificultad del grupo o del estudiante, según el caso, a medida que se dictan los temas.

Además, se asignan trabajos de aplicación sobre contenidos dados, tanto individuales como de grupo, dejándoles en libertad en la selección del material para presentar el trabajo asignado.

Como recursos didácticos, el profesor dispone del uso positivo de la pizarra, láminas y material impreso. Es conveniente señalar que toda esta actividad se reali-

za con grupos de 45 a 50 alumnos; cada profesor tiene su aula respectiva a la cual llegan los alumnos a recibir las clases. Los profesores cuentan con la asesoría del Director del Departamento de Matemática de la JFPEI, en lo referente a la preparación de los contenidos del programa a desarrollar, su metodología y técnicas para su enseñanza.

En los Institutos Experimentales la enseñanza se realiza en forma semejante a la que recomienda Means (7:20) que, al respecto, dice: "se ha definido el aprendizaje como un cambio coherente en la conducta que, en el caso de las instituciones educacionales, es producido por las actividades y experiencias que la escuela proporciona".

Refiriéndose a la transferencia del aprendizaje, Kinsella (4:92) dice: "la transferencia del aprendizaje se refiere a la influencia que lo aprendido en una situación tiene sobre las actividades de otras situaciones". Más adelante este mismo autor (4 : 93) cita al psicólogo Kinsley quien ha realizado investigaciones sobre transferencia del aprendizaje y llegó a observar que "las transferencias aumentan con la profundidad del aprendizaje inicial, la inteligencia del estudiante y el esfuerzo intencionado del maestro para lograr la transferencia".

b. En los Institutos No Experimentales. Los pro-

fesores de matemática no disponen de un horario de trabajo que los permita reunirse periódicamente para organizar la actividad de enseñanza en conjunto.

Se reúnen sólo al inicio de las labores para observar el contenido a desarrollar durante el año escolar en los grados respectivos; para planear los exámenes de medio año y de fin de curso. Cada profesor utiliza su propia metodología, de manera que no todas las secciones aprenden lo mismo y con la misma efectividad.

Por lo extenso del programa de cada grado, generalmente no se logra terminar. Sin embargo, al iniciarse el siguiente curso, éste se imparte como si se hubiese terminado el programa anterior.

Entre las consecuencias que tal procedimiento produce está la confusión del estudiante en la asignatura debido a las lagunas que le quedan entre un curso y otro. De hecho, el aprendizaje de la materia se hace incomprendible; más difícil y los alumnos le toman aversión a la Matemática. Este problema se acentúa más si se observa el hecho que no todos los alumnos han recibido clases de un solo profesor.

Las clases son motivadas de acuerdo con la personalidad del profesor, por lo general son de tipo magistral; no hay texto para los alumnos, éstos dependen de las notas escritas que prepara el profesor para el es-

tudio individual, las cuales son generalmente dictadas a los alumnos. Se asignan tareas que son discutidas la mayoría de las veces y trabajos de aplicación sobre temas dados.

El profesor no dispone de un aula exclusiva para el dictado de su clase, además, los grupos son de 50, 60 ó más alumnos en condiciones que no favorecen la enseñanza; la mayoría de las veces el profesor tiene como único recurso didáctico el tablero. En estas condiciones es difícil detectar a tiempo las dificultades que enfrentan los alumnos e imposible atender a las diferencias individuales.

3. Evaluación de la matemática

Gronlund (3:3), dice: "Las técnicas de evaluación son para el maestro instrumentos indispensables... Ello no obstante, la evaluación en sí no es meramente un conjunto de técnicas - la evaluación es un proceso - sino un proceso ininterrumpido que sirve de fundamento a toda buena enseñanza y a todo buen aprendizaje".

Los maestros disponen de una gran variedad de fuentes y métodos que les permite reunir información sobre sus alumnos, de modo que puedan orientar sus actividades en el logro de los objetivos propuestos en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, el cual: "incluye una serie continua e inter-relacionada de deci-

siones relativas a la instrucción que se refieren a las maneras de encarecer la calidad del aprendizaje de los alumnos". Gronlund (3:8).

a. En los Institutos Experimentales. Todas las actividades que se desarrollan para la enseñanza eficaz en Matemática son evaluadas y acumuladas para determinar el logro de los objetivos.

Cada una de ellas constituye un diagnóstico en la acción evaluativa y que se efectúa en el transcurso de cada mes.

La escala de calificación es de 1 a 100. La calificación mensual del alumno se determina así: la actuación del alumno en clases es llevada en el registro del profesor, lo que puede indicarle el grado de comprensión del alumno en la clase dictada, lo mismo que su orientación para el aprovechamiento de la misma. Las tareas diarias son calificadas lo mismo que los trabajos en grupo o individuales asignados. Estas equivalen a un 20% de la nota mensual. Si existen alumnos que no resuelven las tareas, se les da la atención requerida para ayudarles en el progreso de la clase.

El trabajo de seminario representa un 20% de la nota mensual, se desarrollan cuatro al mes.

Las "hojas de trabajo semanal", lo mismo que el contenido a desarrollar en cada seminario, se les distribu-

ye a los alumnos ya impresos. Ellos entregan cuatro al mes cuyo valor es un 20% de la nota mensual.

El examen mensual cuyo contenido es sobre lo dado durante el mes, tiene un valor de 40%.

De la suma de estos porcentajes se determina la nota mensual. No hay promoción automática. Al final del curso, el alumno presenta una prueba final que constituye un 20% de la nota final. Esta nota de examen, sumada al promedio de las calificaciones obtenidas durante el año, debe ser de 60 puntos ó más para aprobar el curso.

Cualquier dificultad que presente un alumno y que aún con ayuda especial continúe, es comunicada por el profesor de asignatura al profesor guía del grupo al que pertenece el alumno. Si persiste la deficiencia, se le comunica al padre de familia y en grado extremo, a la Dirección del Centro Docente, para buscarle solución, en conjunto, al problema del alumno.

Como dice Gronlund (3:6): " a medida que guiamos a los alumnos hacia el logro de los objetivos de la instrucción, que diagnosticamos sus dificultades para aprender, determinamos su grado de preparación para nuevas experiencias en el aprendizaje, les colocamos en grupos del salón de clases para que se dediquen a actividades especiales, les ayudamos con sus problemas para ajustarse y preparamos informes sobre el adelanto de

los niños para sus padres, no podemos en modo alguno escapar a la obligación de llegar a juicios evaluativos".

b. En los Institutos No Experimentales. La evaluación se efectúa mensualmente. La escala de calificación es de 1 a 100. La evaluación mensual se determina por medio de ejercicios, trabajos o tareas, según lo que a criterio del profesor sea válido para la evaluación del alumno.

A medio año se aplica a los estudiantes una prueba denominada "examen de medio año" cuyo contenido es de toda la materia dictada durante ese período de tiempo; al finalizar el período de clases, los alumnos presentan un "examen final" que contiene toda la materia dictada durante el año escolar.

No hay promoción automática. La nota final se obtiene de la siguiente manera: el promedio de las calificaciones mensuales, que constituye la nota de zona, equivale a un 25% de la nota final; el examen de medio año, corresponde a un 25% de la nota final y el examen final de curso que constituye el 50% de la calificación final. La suma de estos tres porcentajes determina si el alumno aprueba o no el curso. Con esta norma de evaluación, las oportunidades que tiene el alumno de aprobar su asignatura son escasas y a la vez injustas porque el alumno regular, que es la mayoría, tiene su promoción

pendiente de un examen que equivale a la mitad de todo el trabajo que ha realizado durante un año escolar.

Esta evaluación trae como consecuencia frustraciones en los estudiantes y de hecho, contribuye a la deserción escolar; los alumnos abandonan el sistema educativo porque no los satisface sus aspiraciones y necesidades.

Respecto a la evaluación del aprendizaje de la Matemática, Kinsella (4:24) dice: "si se hiciera la evaluación del aprendizaje de las Matemáticas en todo un país, como una totalidad, no cabría esperar nada a ciento por ciento, puesto que intervienen demasiadas variables". Y continúa: "Por ejemplo: los estudiantes difieren mucho en lo que se llama inteligencia o aptitud escolar, de la cual depende en gran medida la eficiencia matemática. Numerosos estudios han revelado una correlación entre las Matemáticas y la inteligencia de aproximadamente 0.50. Esta es una relación sustancial: significa que aprender probablemente sea una función de la inteligencia, cuando todas las demás condiciones son iguales. Alguna de estas "otras" condiciones son las motivaciones generales del estudiante hacia el progreso de la escuela y, concomitantemente, su perseverancia. Por supuesto, estas "otras" cosas no son iguales en todos los estudiantes sino que varían mucho.

Una conclusión cauta es considerar absurda la esperanza de que todos los estudiantes vayan a adquirir el mismo beneficio en el mismo tiempo con la misma instrucción".

Mucho se ha dicho sobre la inteligencia y su influencia decisiva en el aprendizaje. Wechsler (17:3-4) al respecto dice: " la inteligencia es la capacidad agregada o global del individuo para actuar con propósito, para pensar racionalmente y para habérselas de manera efectiva con su medio ambiente".

La Enciclopedia Técnica de Educación (2:246) anota: "la inteligencia no es un hecho material, sino un concepto abstracto, por lo cual no es medible ni determinable. Lo que se puede medir es precisamente su manifestación, el modo como se enfrenta con los problemas de la vida, la conducta y las formas de reacción del individuo".

Puede decirse que la inteligencia de un sujeto se manifiesta a través de su capacidad de acción y de pensamiento racional. Sin embargo, cuando se comparan los sexos en cuanto a su inteligencia, de las investigaciones realizadas en torno a ese problema, Sánchez H. (14:329) dice: "La creencia de que el hombre es superior a la mujer en inteligencia ha sido descartada por la Psicología. En cuanto a la inteligencia general, el cociente intelectual típico para un sexo es igual al otro. En ciertas capacidades especiales se han encontrado algu-

nas diferencias. Casi todas las investigaciones señalan una superioridad femenina en la capacidad lingüística. En las capacidades matemáticas la experiencia favorece ligeramente al varón".

4. Labor que realizan los docentes

Veamos la labor que realizan los docentes de cada uno de los institutos de este estudio.

a. En los Institutos Experimentales. Los profesores son nombrados por tiempo completo; es decir, dedican una jornada de trabajo regular a una sola institución educativa.

Los profesores son graduados en la especialidad para la cual sirven. Las condiciones en estos institutos son apropiadas para una docencia integral, es decir, además del dictado de clases, los profesores pueden atender otras actividades que son propias de los docentes tales como: orientación educacional para los alumnos, actividades extra-aulas, atención a los padres de familia, control del orden y la disciplina y servicio como profesor guía.

Durante los primeros días de labor escolar, los alumnos son informados por los profesores sobre los objetivos, contenidos programáticos, actividades, evaluación, etc, proporcionando de esta manera, orientación para el aprendizaje. Según Means (7:22), "el aprendiza-

je es más efectivo cuando los objetivos del aprendizaje y la filosofía del programa son planeados y comprendidos tanto por el maestro como por el alumno".

El hecho de permanecer toda una jornada de trabajo en un solo instituto, les permite a los profesores relacionarse más con las actividades de la escuela y conocer mejor a sus alumnos, lo que repercutirá en el mejoramiento de la enseñanza. Como expresa Heans (7:17-18), "la enseñanza eficaz requiere una profunda comprensión de la naturaleza humana, la conducta individual, la interacción grupal y el fenómeno mismo del aprendizaje".

b. En los Institutos No Experimentales. No todos

los profesores están nombrados por tiempo completo y en algunos casos completan su tiempo con el dictado de otras asignaturas que no son de su especialidad o tienen que acudir a otras instituciones educativas que también atienden en la misma jornada de trabajo.

Esta es una de las mayores dificultades que se presentan para el logro de una docencia integral en todos sus aspectos. Los perjudicados son los alumnos ya que la presencia del profesor, en la mayoría de los casos, se reduce al horario del aula. Sin embargo, los profesores que están por tiempo completo en una sola de estas instituciones, tratan de realizar su labor docente en la mejor forma posible; dentro de cierta rutina, con grupos

numerosos, condiciones físicas deficientes y falta de equipos necesarios. Esto imposibilita que el profesor pueda detectar a tiempo deficiencias en sus alumnos, las posibles causas de las mismas y llevar un seguimiento del aprovechamiento de cada uno de ellos. Debido a la distribución de los horarios, tanto de los profesores como de los alumnos, se dificulta la atención docente y el fomento de buenas relaciones alumno-profesor, las cuales se hacen más difíciles por la ausencia de profesores guía.

Es conveniente señalar, que las autoridades administrativas que dirigen los Institutos Experimentales, han dado el respaldo necesario a sus profesores para que puedan llevar adelante, dentro del mejor ambiente posible, la tarea que les corresponde. Esta necesita de una fuerte cohesión disciplinaria y dinámica de trabajo de todos los responsables de la acción educativa en estos institutos. Además, ha sido su preocupación que el personal que labora en la institución desarrolle a cabalidad sus funciones, pues la labor docente aquí exige sacrificio. Se promueve el diálogo entre todos los que asisten a la Institución de modo que la labor educativa sea, en verdad, el resultado de un trabajo de equipo.

La mayoría de los profesores de Matemática que trabajan en los Institutos Experimentales son egresados de

la EFPEM. Ellos han acordado reunirse mensualmente y contar con la asesoría del Director del Departamento de Matemática de la EFPEM. En estas reuniones se presentan dificultades encontradas, se hacen planteamientos metodológicos, se unifican criterios en la programación, se planifican actividades y se presenta el material elaborado. De esta actividad, el conjunto de profesores ha elaborado un folleto de notas como texto para la enseñanza de la Geometría.

En los Institutos No Experimentales, debido a los distintos tipos de docentes, a sus obligaciones de trabajo y limitado horario de trabajo, la labor docente está casi desligada de la actividad administrativa.

Los profesores que tienen que atender otras instituciones educativas no se sienten con responsabilidad total ni parcial con ninguna de ellas.

Los profesores que dedican su tiempo a un solo Instituto, no disponen de una supervisión eficiente ni del respaldo administrativo en cuanto a la toma de decisiones que repercutan en el mejoramiento de la acción educativa. Dentro de sus posibilidades tratan de organizar su trabajo y desarrollarlo en la mejor forma posible contra condiciones deficientes que se les presentan. Se sienten responsables de su labor en beneficio de la juventud guatemalteca.

Mientras esta situación no cambie, por lo menos en su organización docente, técnicoadministrativa y ambiental, aunque haya innovaciones educativas, no habrán cambios notorios.

Con base en todas las diferencias que existen entre los dos tipos de Institutos, teóricamente, se espera que el rendimiento de los estudiantes de los Institutos Experimentales sea mayor que el de los Institutos No Experimentales y que la diferencia sea estadísticamente significativa.

III. METODO

Para responder al problema de la presente investigación se elaboró una hipótesis general y de ésta, para cada una de las variables independientes que actúan sobre la variable dependiente, varias hipótesis específicas.

A. Hipótesis general

Existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en conocimientos de Matemática de los estudiantes de 3er. grado básico de Institutos Experimentales y No Experimentales por nivel intelectual y sexo.

B. Hipótesis específicas

1. Existe una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) de conocimientos de Matemática entre estudiantes de tercer grado básico de Institutos Experimentales y No Experimentales, independientemente del sexo y nivel intelectual, a favor de los estudiantes de los Institutos Experimentales.

2. Existe una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) de conocimientos de Matemática entre estudiantes de tercer grado básico, por nivel intelectual, independientemente del sexo y del tipo de instituto.

3. Existe una diferencia estadísticamente signifi-

cativa ($p < 0.05$) de conocimientos de Matemática entre estudiantes masculinos y femeninos de tercer grado básico independientemente del nivel intelectual y del tipo de instituto, a favor del sexo masculino.

4. Existe una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) de conocimientos de Matemática entre estudiantes de sexo masculino de tercer grado básico de un Instituto Experimental y uno No Experimental, independientemente del nivel intelectual, a favor de los estudiantes del Instituto Experimental.

5. Existe una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) de conocimientos de Matemática entre estudiantes de sexo femenino de tercer grado básico de un Instituto Experimental y uno No Experimental, independientemente del nivel intelectual, a favor de los estudiantes del Instituto Experimental.

6. Existe una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre las medias de conocimientos de Matemática de estudiantes de tercer grado básico de un Instituto Experimental y uno No Experimental, por nivel intelectual y por sexo, de manera que los valores de las medias de los doce grupos guardan la siguiente relación:

$$1 > 2 > 7 > 8 > 3 > 4 > 9 > 10 > 5 > 6 > 11 > 12$$

(Véase cuadro 4.4 en el cual se identifican cada uno de

estos grupos).

C. Definición operacional de variables y su notación

1. Independientes

a. Tipo de instituto (A): variable atributiva, definida por las características que lo identifican como Experimental o No Experimental y comprobado por Decreto-Ley que los crea.

b. Nivel intelectual (B): variable atributiva, cuyos valores los determina el número de respuestas correctas obtenidas por cada sujeto en el Test Otis Autoaplicado Superior: Forma A.

c. Sexo (C): variable atributiva de los sujetos, determinada por medio del registro de cada estudiante en los archivos de cada instituto.

2. Dependientes

a. Conocimiento de Matemática (Y): determinado por el número de respuestas correctas obtenidas por cada sujeto en una prueba de Matemática. La prueba consta de 40 ítems de selección múltiple sobre conocimientos básicos en Matemática relativos al primero y segundo curso del ciclo básico en los Institutos Experimentales y No Experimentales, de acuerdo con el programa oficial vigente.

D. Modelo estadístico

El tratamiento estadístico de los datos se hizo me-

Medias de los puntajes de conocimientos de los grupos según tipo de instituto, nivel intelectual y sexo

Sexo (C)	Nivel intelectual (B)	Tipo de instituto (A)	
		Experimental (A ₁)	No Experimental (A ₂)
Masculi- no (C ₁)	Alto (B ₁)	$\bar{Y}_{A_1 B_1 C_1}$	$\bar{Y}_{A_2 B_1 C_1}$
	Medio (B ₂)	$\bar{Y}_{A_1 B_2 C_1}$	$\bar{Y}_{A_2 B_2 C_1}$
	Bajo (B ₃)	$\bar{Y}_{A_1 B_3 C_1}$	$\bar{Y}_{A_2 B_3 C_1}$
Femenino (C ₂)	Alto (B ₁)	$\bar{Y}_{A_1 B_1 C_2}$	$\bar{Y}_{A_2 B_1 C_2}$
	Medio (B ₂)	$\bar{Y}_{A_1 B_2 C_2}$	$\bar{Y}_{A_2 B_2 C_2}$
	Bajo (B ₃)	$\bar{Y}_{A_1 B_3 C_2}$	$\bar{Y}_{A_2 B_3 C_2}$

dianete análisis de varianza (ANDEVA) entre grupos, para determinar si las diferencias observadas entre éstos son estadísticamente significativas o no, y para averiguar si las variables independientes producen efectos significativos sobre la variable dependiente. (Ver cuadro anterior).

Si la F es estadísticamente significativa al nivel $p < 0.05$, se hará una comparación múltiple de medias (\bar{Y}).

E. Población y muestra seleccionada para el estudio

La población está integrada por terceros años del ci-

clo básico en los Institutos Experimentales y No Experimentales del nivel medio de la ciudad de Guatemala. De éstos se seleccionó a los terceros años del Instituto Experimental de Educación Básica "Dr. Carlos Martínez Durán" y del Instituto Normal "Rafael Aqueche" (No Experimental). Los mencionados Institutos laboran por la mañana, su población es mixta y de acuerdo con características comparativas, dentro de la ciudad de Guatemala, fueron seleccionados como los más representativos. Un criterio fundamental para determinar la muestra definitiva fue que los sujetos integrantes del 3er. año hubiesen cursado sus dos primeros años de Educación Básica en su Instituto respectivo.

La muestra consta de 6 secciones con un total de 239 sujetos, distribuida por instituto y sexo de la siguiente manera: Instituto Experimental de Educación Básica "Dr. Carlos Martínez Durán", 3 secciones con 77 varones y 59 señoritas; Instituto Normal "Rafael Aqueche", 3 secciones con 67 varones y 36 señoritas.

F. Instrumentos

Los instrumentos utilizados en esta investigación son:

1. Test Otis autoaplicado Superior: Forma A. Este Test consta de 75 unidades y se utiliza para establecer el nivel intelectual de cada sujeto investigado.

El tiempo de aplicación es de 30 minutos y el valor usado es el número de respuestas correctas obtenido por cada sujeto en el Test.

2. Prueba de conocimientos en Matemática. Consta de 40 ítems de selección múltiple que exploran conocimientos del contenido de los 17 temas que incluye el programa correspondiente al primero y segundo cursos de Matemática en Educación Básica. El tiempo de aplicación es de 40 minutos.

G. Procedimiento

El procedimiento seguido fue el siguiente:

1. Obtención de información acerca de la existencia de los dos tipos de Institutos: Experimentales y No Experimentales. A través de la cátedra de Seminario de Educación en la Universidad del Valle, tuve conocimiento sobre la creación, en Guatemala, de Institutos de Educación Básica con categoría de Experimentales. La creación de estos institutos obedecía a un plan educacional con miras a mejorar la calidad de la Educación Básica en el medio guatemalteco, para lo cual se construyeron cinco edificios para estos Institutos Experimentales.

El propósito de este trabajo es el de investigar si en realidad se ha mejorado la Educación Básica en los Institutos Experimentales. El problema es de si los a-

lumnos de 3er. año básico de los Institutos Experimentales tienen más conocimientos de matemática que los alumnos del 3er. año básico de los Institutos No Experimentales y, si esto ocurre, cuán grande es la diferencia.

2. Viabilidad para efectuar la investigación. Para poder llevar a cabo el presente trabajo, fue necesario solicitar permiso a las Autoridades Educativas de Guatemala para visitar los Institutos de Educación Básica que funcionan en la ciudad.

Con el consentimiento de la Viceministro de Educación, la Dirección de Educación Básica extendió una nota de presentación del autor para todos los Directores de los Institutos de Educación Básica, en donde se les solicitaba la cooperación necesaria para realizar el trabajo.

3. Selección de los dos institutos del estudio.

Con la nota expedida por la Dirección de Educación Básica, se visitaron todos los Institutos de Educación Básica mixtos que funcionan en la ciudad de Guatemala.

Los Institutos visitados son los siguientes:

a. Experimentales

- 1) Dr. José Matos Pacheco, Zona 5.
- 2) Dr. Enrique Gómez Carrillo, Zona 6.
- 3) Dr. Carlos Federico Mora, Zona 7.

4) Dr. Carlos Martínez Durán, Zona 12.

5) Simón Bolívar, Zona 19.

b. No Experimentales

1) Instituto Normal Rafael Aqueche, Zona 1.

2) Instituto Nacional Adrián Zapata, Zona 2.

3) Instituto Nacional Miguel García Granados,
Zona 13.

4) Instituto Nacional Colonia Atlántida, Zo-
na 18.

5) Instituto Nacional Colonia Maya, Zona 18.

6) Instituto Nacional Colonia Primero de Ju-
lio, Zona 19.

En estos institutos el autor recibió las mejores muestras de cooperación para la realización del proyecto de trabajo, por parte de los directores, profesores y personal administrativo.

Una vez recabada la información respecto del tipo de Instituto, jornada de trabajo, condiciones físicas en que se desarrolla la enseñanza-aprendizaje, docentes al servicio de la enseñanza de la Matemática, población atendida en los establecimientos, número de secciones de tercero básico y lista de los alumnos de cada sección, se procedió a la selección definitiva de dos institutos, uno de cada modalidad, considerados como los más representativos para la comparación.

Los Institutos seleccionados fueron: Dr. Carlos Martínez Durán (Experimental) y Normal Rafael Aqueche (No Experimental).

Cada Instituto tiene 5 secciones del tercero básico. De cada uno de ellos se tomaron 3 secciones al azar, de modo que la muestra fuese de seis secciones en su totalidad. De estas secciones se eliminaron aquellos sujetos que no cursaron sus dos primeros años de Educación Básica en el mismo Instituto pues, como se indicó, el test de Matemática que se les aplicó versa sobre los contenidos programáticos del primero y segundo años de Educación Básica.

4. Selección y elaboración de los Tests a usar. Para obtener la información requerida por el diseño experimental, objeto de este trabajo, se dispuso de los instrumentos adecuados para el logro de la misma. Para determinar el nivel intelectual de los sujetos del estudio se les aplicó el Test Otis autoaplicado Superior: Forma A. Para determinar los conocimientos en Matemática, se elaboró una prueba de Matemática sobre los contenidos programáticos correspondientes al primero y segundo curso de Matemática del programa oficial. Para desarrollar este test, primero se elaboró una prueba piloto que constó de 78 ítems de selección múltiple y que fue aplicada a dos grupos de alumnos de terceros básico; uno del Ins-

tituto Colonia Primero de Julio con 35 sujetos y el otro del Instituto Experimental Dr. Carlos Federico Mora con 38 sujetos. El tiempo promedio de aplicación fue de una hora con veinte minutos.

Se hizo un análisis de ítemes de la prueba piloto y con los 40 ítemes que llenaron los requisitos de dificultad y discriminación, se elaboró la prueba definitiva de Matemática.

5. Organización de los datos. Para clasificar a los estudiantes se utilizaron las listas oficiales en que aparecen inscritos los alumnos de cada sección y, considerando el criterio de selección de la muestra, se llevó a cabo la distribución de la misma por sexo. Luego, se dispusieron los datos de la siguiente manera:

a. Tabulados los punteos burdos obtenidos por cada sujeto en la prueba Otis Autoaplicado Superior: Forma A, se determinó la media de todos los puntajes y su desviación standard para dividir a los sujetos en tres grupos: nivel intelectual alto, medio y bajo. Para esta clasificación se utilizó la media $\pm \frac{1}{2}$ desviación standard.

b. Se reestructuraron las listas oficiales definitivas de acuerdo con la distribución del nivel intelectual para así agrupar los nombres de los sujetos que integran cada grupo.

c. Se designó a cada sujeto la puntuación obtenida en la prueba de conocimientos de Matemática para el cálculo de las medias (\bar{Y}) requeridas por el diseño, para el tratamiento estadístico respectivo.

IV. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos con base en los cuales se puede aceptar o rechazar las hipótesis planteadas para el estudio.

Cuadro 4.1

Estadísticas básicas que describen la muestra total por nivel intelectual y conocimientos de Matemática (n = 239)

VARIABLES	Media	Desv. stand.	Amplitud obs - pos
Nivel intelectual	28.56	7.14	12-60 0-75
Conocimientos de Matemática	13.82	3.93	5-30 0-40

En el cuadro 4.1 se presenta las estadísticas básicas que describen la muestra seleccionada en la investigación.

Obsérvese que la media de los puntajes correspondiente al nivel intelectual de los sujetos de la muestra es 28.56. Este resultado es menor que la mitad del total de los puntajes del test utilizado para determinar el nivel intelectual.

La desviación standard es de 7.14 y la población de la muestra se distribuyó en un recorrido de 48(60-12).

La media de los punteos obtenidos por los sujetos de la muestra en la prueba de conocimientos de Matemática es de 13.82, inferior a la mitad de todos los puntos de la prueba aplicada para determinar el valor de esa variable.

La población de la muestra se distribuyó en un recorrido de 25(30-5).

El cuadro 4.2 contiene la misma información que aparece en el cuadro 4.1, pero especificándola para cada uno de los dos grupos de la muestra en estudio.

Cuadro 4.2

Estadísticas básicas que describen separadamente, por nivel intelectual y conocimientos de Matemática, a los grupos de Institutos Experimentales y No Experimentales

Tipo de instituto	Variables	Media	Desv. stand.	Amplitud obs - pos
Experimental (n = 136)	Nivel intelectual	28.80	6.61	17-50 0-75
	Conoc. de Matemática	13.93	3.97	6-30 0-40
No Experimental (n = 103)	Nivel intelectual	28.24	7.82	12-60 0-75
	Conoc. de Matemática	13.67	3.90	5-30 0-40

Puede observarse que, en cuanto al nivel intelectual, la media correspondiente al Instituto Experimental excede en 0.56 puntos a la media correspondiente al Instituto No Experimental.

Los puntajes obtenidos en el test que midió esta variable se distribuyeron en un recorrido de 33(50-17) para el Instituto Experimental y de 48(60-12) para los sujetos del Instituto No Experimental.

La amplitud observada en los sujetos del Instituto No Experimental rebasa los extremos inferior y superior de la amplitud observada en el test que valoró el nivel intelectual de los sujetos del Instituto Experimental.

Las desviaciones standard en la variable nivel intelectual son diferentes, mostrando el valor más pequeño los sujetos del Instituto Experimental, lo que indica mayor homogeneidad del grupo mencionado que los del Instituto No Experimental.

En cuanto a la variable dependiente conocimientos de Matemática, la media de los sujetos del Instituto Experimental excede en 0.26 puntos a la obtenida por los sujetos del Instituto No Experimental.

Los puntajes obtenidos por los sujetos del Instituto Experimental se distribuyeron en un recorrido de 24(30-6) y de 25(30-5) para los sujetos del Instituto No Experimental.

La amplitud observada para los puntcos obtenidos en la prueba de conocimientos de Matemática por los sujetos del Instituto No Experimental rebasa solo el extremo inferior de la amplitud observada para los sujetos del Instituto Experimental.

La desviación standard del Instituto Experimental es 0.07 mayor que la del Instituto No Experimental.

En el cuadro 4.3, se identifican las variables independientes, sus niveles y su notación respectiva.

Cuadro 4.3
Variables independientes, sus niveles
y su notación

Variables	Niveles	Notación
Tipo de Instituto (A)	Experimental	A_1
	No Experimental	A_2
Nivel Intelectual (B)	Alto	B_1
	Medio	B_2
	Bajo	B_3
Sexo (C)	Masculino	C_1
	Femenino	C_2

En el cuadro 4.4, aparece el diseño experimental utilizado en la presente investigación y las medias co -

respondientes a la variable dependiente, conocimientos de Matemática, de cada uno de los 12 grupos en que se distribuye la muestra según el diseño.

Cuadro 4.4

Grupos del diseño experimental, número de casos y medias respectivas en la variable dependiente, conocimientos de Matemática.

Sexo	Nivel intelectual	Tipo de instituto			
		Experimental (A ₁)		No Experimental (A ₂)	
Masculino (C ₁)	Alto (B ₁)	$\bar{Y}_{A_1 B_1 C_1}$	\bar{Y}_1 16.78	$\bar{Y}_{A_2 B_1 C_1}$	\bar{Y}_2 16.75
	Medio (B ₂)	$\bar{Y}_{A_1 B_2 C_1}$	\bar{Y}_3 13.94	$\bar{Y}_{A_2 B_2 C_1}$	\bar{Y}_4 14.11
	Bajo (B ₃)	$\bar{Y}_{A_1 B_3 C_1}$	\bar{Y}_5 12.33	$\bar{Y}_{A_2 B_3 C_1}$	\bar{Y}_6 12.47
Femenino (C ₂)	Alto (B ₁)	$\bar{Y}_{A_1 B_1 C_2}$	\bar{Y}_7 16.33	$\bar{Y}_{A_2 B_1 C_2}$	\bar{Y}_8 12.25
	Medio (B ₂)	$\bar{Y}_{A_1 B_2 C_2}$	\bar{Y}_9 13.25	$\bar{Y}_{A_2 B_2 C_2}$	\bar{Y}_{10} 12.81
	Bajo (B ₃)	$\bar{Y}_{A_1 B_3 C_2}$	\bar{Y}_{11} 11.52	$\bar{Y}_{A_2 B_3 C_2}$	\bar{Y}_{12} 11.12

Clave de la notación: Grupo m, $A_i B_j C_k$, Y_m , n. Es el grupo m, cualquiera de los 12 grupos (m = 1, 2, 3, 4, 5, 6,

7,8,9,10,11,12); formado por estudiantes de uno de los Institutos A_i ($i = 1$ ó 2); de uno de los niveles intelectuales B_j ($j = 1, 2$ ó 3); de uno de los sexos C_k ($k = 1$, ó 2); media obtenida en la variable dependiente: conocimientos de Matemática y número de sujetos n .

Obsérvese que sólo las medias de los grupos 3 y 5 correspondientes al Instituto Experimental, de nivel intelectual medio y bajo y de sexo masculino son menores que las medias de los grupos 4 y 6 correspondientes al Instituto No Experimental, de nivel intelectual medio y bajo y de sexo masculino.

Cuadro 4.5

Resultados de la prueba t entre medias de conocimientos de Matemática de estudiantes del Instituto Experimental y No Experimental, por sexo.

Sexo	Medias de conoc. de Matemática		Diferencia entre medias	gl	t_0
	Inst. Exp	Inst. No Exp			
Masculino	14.48	14.57	-0.09	142	-0.13
Femenino	13.2	12.00	1.20	93	1.739*

* $p < 0.05$

El cuadro 4.5, resume los resultados de una prueba t entre las medias obtenidas por sujetos de Institutos Experimental y No Experimental en la prueba de conocimientos de Matemática, por sexo entre Institutos, sin

considerar el nivel intelectual.

Obsérvese que sólo es significativa a $p < 0.05$ la prueba t de estudiantes femeninos de un Instituto Experimental y uno No Experimental. Es mayor la media de los sujetos del Instituto Experimental.

Cuadro 4.6

Resultados de la comparación de medias entre los 12 grupos del diseño (Cuadro 4.4)

Grupos comparados	Diferencia entre medias	Error stand. entre medias	gl	t_o
1 y 2	0.13	1.476	44	0.088
2 y 7	0.32	1.58	33	0.202
7 y 8	4.08	2.156	14	1.892*
8 y 3	-1.69	1.728	41	-0.978
3 y 4	-0.17	0.868	64	-0.195
4 y 9	0.86	1.006	49	0.854
9 y 10	0.44	0.963	38	0.456
10 y 5	0.48	0.980	29	0.489
5 y 6	-0.14	1.013	30	-0.138
6 y 11	0.95	0.858	38	1.107
11 y 12	0.4	0.992	37	0.403

* $p < 0.05$.

En el cuadro 4.6, se indican los resultados de una

prueba t entre medias de conocimientos de Matemática de la siguiente manera: la media del grupo 1 con la del grupo 2, la media del grupo 2 con la del grupo 7, la media del grupo 7 con la del grupo 8 y así sucesivamente. (Ver columna de grupos comparados). Obsérvese que sólo es significativa la t_0 correspondiente a la comparación entre los grupos 7 y 8 al nivel $p < 0.05$.

Cuadro 4.7

Análisis de varianza
(n = 239)

Fuente de variación	gl	SC	MC	F
Entre Institutos (A)	1	3.8530	3.8530	
Entre nivel intelectual (B)	2	680.3253	340.1626	26.99* $p < 0.001$
Entre sexos (C)	1	65.8037	65.8037	5.22* $p < 0.05$
Error	234	2948.6372	12.60	
Total	238	3698.6192		

El cuadro 4.7, presenta los resultados del análisis de varianza $2 \times 3 \times 2$, no ortogonal para los efectos principales de cada variable independiente. Obsérvese que sólo resultaron significativas al punto $p < 0.001$ el

nivel intelectual; y el sexo al punto $p < 0.05$. (Véase resultados de F con asterisco*).

Cuadro 4.8

Medias de punteos en conocimientos de Matemática, por nivel intelectual y sexo, independientemente del tipo de Instituto para los grupos 1 a 6.

Nivel intelectual	Sexo	
	Masculino (C ₁)	Femenino (C ₂)
Alto (B ₁)	(1) 16.72	(2) 15.31
Medio (B ₂)	(3) 14.02	(4) 13.08
Bajo (B ₃)	(5) 12.41	(6) 11.36

El cuadro 4.8 representa las medias de los punteos de los sujetos en la prueba de conocimientos de Matemática por nivel intelectual y por sexo, independientemente del tipo de instituto.

Obsérvese que los sujetos masculinos tienen una media mayor que los sujetos femeninos, con el mismo nivel intelectual en dicha prueba de conocimientos de Matemática.

La variable independiente nivel intelectual es significativa más allá del punto $p < 0.001$, por tal razón

se hizo una prueba de significado estadístico de las diferencias entre todas los pares de medias (usando el método de Newman-Keuls) de los niveles intelectuales por sexo con probabilidad $\alpha=0.05$.

Estos resultados aparecen en el cuadro 4.9.

Cuadro 4.9

Comparación múltiple de medias (por el método Newman-Keuls) por sexo y nivel intelectual.

Tratamientos	6	5	4	3	2	1	
Medias	11.36	12.41	13.08	14.02	15.31	16.72	
6	11.36	---	1.05	1.72	2.66*	3.95*	5.36*
5	12.41	---	0.67	1.61	2.9*	4.31*	
4	13.08	---	---	0.94	2.23*	3.64*	
3	14.02	---	---	---	1.29	2.7*	
2	15.31	---	---	---	---	1.41	
1	16.72	---	---	---	---	---	

Las diferencias estadísticamente significativas $p < 0.05$ están marcadas por un asterisco*. Es decir, comparando la media del grupo 6 (11.36) con todas las demás encontramos que difiere significativamente con las medias correspondientes a los siguientes grupos: 3 (14.02) de nivel intelectual medio y sexo masculino; 2

(15.31) de nivel intelectual alto y sexo femenino; 1 (16.72) de nivel intelectual alto y sexo masculino.

Se observa una diferencia estadísticamente significativa entre la media del grupo 5 (12.41) y las medias correspondientes a los grupos 2 (15.31) de nivel intelectual alto y sexo femenino, 1 (16.72) de nivel intelectual alto y sexo masculino.

Esto mismo ocurre con la media del grupo 4 (13.08) y las medias de los grupos 2 (15.31) de nivel intelectual alto y sexo femenino, 1 (16.72) de nivel intelectual alto y sexo masculino.

También es significativa la diferencia entre la media del grupo 3 (14.02) y la media correspondiente al nivel intelectual alto y sexo masculino (16.72).

Obsérvese que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias correspondiente al nivel intelectual alto y de sexo masculino (16.72) y del nivel intelectual alto y de sexo femenino (15.31).

El cuadro 4.10 contiene la información correspondiente a la prueba t aplicada para determinar si existe o no diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre las medias de conocimientos de Matemática respecto a ambos sexos.

Obsérvese que la t_0 es significativa con un valor de 3.470 y 237 grados de libertad (gl) teniendo una me-

dia mayor el sexo masculino.

Cuadro 4.10

Prueba t de diferencia entre medias de conocimientos de Matemática por sexo, independientemente del nivel intelectual y tipo de instituto

Sexo	Medias de conoc. de Matemática	Diferencia entre las medias	gl	t_0
Masculino	14.52			
Femenino	12.75	1.77	237	3.470*

* $p < 0.05$

V. DISCUSION DE RESULTADOS

En el capítulo anterior se presentaron los resultados obtenidos en la muestra utilizada para el estudio.

Con base en esos resultados, se aceptarán o rechazarán las hipótesis derivadas del problema a resolver por medio de la presente investigación.

De acuerdo con la metodología empleada en los Institutos Experimentales de Educación Básica, especialmente en el Instituto seleccionado para el estudio, en contraste con la metodología seguida en el Instituto No Experimental escogido para este trabajo, se enunció la primera hipótesis específica según la cual se espera una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre las medias correspondientes a conocimientos de Matemática de los alumnos de ambos Institutos, favorable al Instituto Experimental.

Esta hipótesis se rechaza pues los resultados del análisis de varianza del cuadro 4.7 indican que no hay diferencia estadísticamente significativa entre Institutos.

También la diferencia entre las medias correspondientes a conocimientos de Matemática de los alumnos del Instituto Experimental y el No Experimental apenas es de 0.56 puntos, favorable al Instituto Experimental

de Educación Básica.

Se ha considerado que la inteligencia juega un papel predominante en el conocimiento matemático. Por tal motivo se formuló la hipótesis 2 con el fin de determinar la significación de este factor sobre la variable dependiente. El cuadro de análisis de varianza muestra una diferencia estadísticamente significativa al punto $p < 0.001$, lo cual confirma la suposición hecha y que refuerza los resultados obtenidos en otras investigaciones sobre el particular.

La correlación existente entre la variable independiente nivel intelectual y la variable dependiente conocimiento de Matemática resultó con un valor de 0.52, con 134 grados de libertad, en el Instituto Experimental y 101 grados de libertad en el Instituto No Experimental. Este resultado es semejante al de las investigaciones realizadas por James Bradfield, mencionadas por Kinse-lla (4:24), que encontró una correlación de 0.50 entre estas dos variables.

El cuadrado de esta correlación es de 0.2704, lo que indica que el 27.04% de la varianza es compartida por estas dos variables, es decir, 27% de la varianza de los punteos en el Test de Matemática está "explicada" por la varianza del nivel intelectual.

Al analizar los resultados de las pruebas sobre di-

ferencias entre todos los pares de medias, para determinar el efecto por niveles de la variable independiente (nivel intelectual) por sexo, se observa que el nivel intelectual alto correspondiente a ambos sexos difiere significativamente de los niveles intelectuales inferiores a éstos. Sin embargo, no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de conocimientos de Matemática en el nivel intelectual alto entre ambos sexos.

Considerando que el sexo también es un factor determinante, aunque en menor grado que la inteligencia en cuanto a diferencias encontradas en el conocimiento matemático, se elaboró la hipótesis 3 en el sentido de que se espera encontrar una diferencia significativa en los conocimientos de Matemática entre los dos sexos, favorable al sexo masculino, independientemente del nivel intelectual y del tipo de Instituto.

El efecto de esta variable independiente resultó significativa, estadísticamente, en el análisis de varianza al punto $p < 0.05$.

Del cuadro 4.10 se infiere que la diferencia significativa encontrada en la prueba t , favorece al sexo masculino con una t_0 de valor 3,470 con 237 grados de libertad.

Dados estos resultados, se acepta la hipótesis 3 con

$p < 0.05$.

Las hipótesis 4 y 5 afirman que hay una diferencia estadísticamente significativa respecto de la variable dependiente entre Institutos Experimentales y No Experimentales por sexo, favorable en ambos casos a los sujetos del Instituto Experimental. Sin embargo, en el cuadro 4.5, se observan los resultados obtenidos en sendas pruebas t sobre diferencias entre medias correspondientes a los sujetos masculinos y femeninos de uno y otro Instituto respectivamente.

La hipótesis 4 se rechaza al punto $p < 0.05$ de significación estadística, pues se observó una $t_0 = -0.13$ con 142 grados de libertad (gl). Apréciase una pequeña diferencia entre las medias de conocimientos de Matemática favorable a los estudiantes de sexo masculino del Instituto No Experimental, contrario a lo esperado.

La hipótesis 5 se acepta al punto $p < 0.05$ de significación estadística con una $t_0 = 1.739$ y 93 grados de libertad (gl). Es decir, los estudiantes de sexo femenino del Instituto Experimental tienen más conocimientos de Matemática que los estudiantes del mismo sexo en el Instituto No Experimental.

La sexta hipótesis planteada en este estudio se refiere a una relación de orden en cuanto a la aparición de las medias de conocimientos de Matemática, en orden

decreciente de magnitudes en los 12 grupos determinados en el diseño experimental de modo que:

$$\bar{Y}_1 > \bar{Y}_2 > \bar{Y}_7 > \bar{Y}_8 > \bar{Y}_3 > \bar{Y}_4 > \bar{Y}_9 > \bar{Y}_{10} > \bar{Y}_5 > \bar{Y}_6 > \bar{Y}_{11} > \bar{Y}_{12}.$$

De los resultados dados en el cuadro 4.4 para las medias de cada uno de los 12 grupos, la relación no se cumple para los valores de las medias de los grupos 3 y 4; 5 y 6, pues han resultado invertidos. Obsérvese que la media del grupo 8 no satisface el orden de la relación propuesta en la hipótesis ya que a pesar de ser media del grupo de nivel intelectual alto y de sexo femenino del Instituto No Experimental, ocupa el antepenúltimo lugar en la relación de orden de magnitudes decreciente de medias. Esto puede deberse a que el número de sujetos en ese grupo es sólo de 4.

De las consideraciones hechas en torno a los resultados obtenidos, la hipótesis 6 se rechaza al punto $p < 0.05$.

Sin embargo, se aplicó una prueba t de diferencia entre las medias encontradas para cada uno de los 12 grupos dados en el cuadro 4.4, atendiendo al orden decreciente de magnitudes que se esperó encontrar.

Los resultados de esta prueba aparecen en el cuadro 4.6.

La única diferencia estadísticamente significativa $p < 0.05$ entre medias de los 12 grupos se encontró en-

tre los grupos 7 y 8, que corresponden al nivel intelectual alto y sexo femenino de Institutos Experimental y No Experimental.

Esta diferencia probablemente es por azar pues uno de los grupos (el No experimental) es muy reducido, pues sólo consta de cuatro casos.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Antes de concluir este trabajo de investigación es pertinente aclarar que las diferencias que se hayan establecido o no entre los dos tipos de instituciones elegidas para el objeto del trabajo, han sido el resultado obtenido en medio de grandes factores externos que han podido influir en los resultados presentados.

Es de todos conocido que en Guatemala, todas las actividades de cualquier tipo fueron interrumpidas por el gran sismo que sacudió a este país en el mes de febrero de este año. Trajo esto una gran incertidumbre dentro del ámbito escolar, rodeado de una serie de tragedias que en una u otra forma han incidido en el equilibrio emocional y mental de los alumnos.

En el sector educativo, hubo que habilitar jornadas de trabajo de sólo tres horas completas en edificios que resistieron el movimiento telúrico, de modo que cada uno de estos edificios albergaba hasta tres y cuatro institutos diferentes en un día. Aparte de esta situación, hubo la necesidad de aceptar más estudiantes de los ya inscritos en cada Instituto Básico. Además de otros motivos de orden afectivo, como fue la pérdida del hogar y familiares como consecuencia del terremoto, se considera y así lo manifestaron los docentes de los res-

pectivos Institutos Básicos, una baja en el rendimiento de los alumnos.

También es necesario señalar que los resultados obtenidos en las dos instituciones del estudio, no han escapado de la situación encontrada en el sector educacional, mencionada anteriormente, al llevarse a cabo la investigación ya que los tests fueron aplicados a los alumnos en el mes de septiembre de este año 1976.

Las conclusiones que se expresen sólo son válidas para la muestra utilizada en el estudio.

A. Conclusiones

1. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los conocimientos de Matemática entre los alumnos del tercer año básico de un Instituto Experimental y uno No Experimental.
2. Es posible que existan diferencias significativas en otras actividades del quehacer matemático, pero estos aspectos no se contemplaron en la presente investigación.
3. Se constató una vez más, que la inteligencia es un factor decisivo en la adquisición del conocimiento matemático de los alumnos, predominando el sexo masculino sobre el femenino en la habilidad matemática.
4. Los datos sugieren que entre los alumnos de sexo masculino de ambos institutos, no existen dife-

rencias en cuanto a lo que conocen de Matemática. Si se encontraron diferencias entre grupos femeninos, siendo la diferencia favorable a los estudiantes del Instituto Experimental.

El problema a resolver en esta investigación ¿Tienen los alumnos del 3er. grado básico, de los Institutos Experimentales, mayores conocimientos en Matemática que los alumnos del 3er. grado básico de los Institutos No Experimentales?, puede solucionarse ahora con base en los resultados obtenidos en las pruebas estadísticas a que se sometieron las hipótesis elaboradas con el objetivo de que todas en conjunto, respondieran al problema. Sin embargo, no han sido aceptadas todas por pequeñas diferencias que estadísticamente no son significativas.

Por consiguiente, los alumnos del 3er. grado básico de los Institutos Experimentales no tienen mayores conocimientos de Matemática que los alumnos del 3er. grado básico de los Institutos No Experimentales.

B. Recomendaciones

1. Se sugiere que se haga una investigación similar a ésta en años próximos que sean más "normales" de lo que ha sido el año 1976 en Guatemala.
2. De llevarse a cabo esa investigación, hacer una evaluación más completa del quehacer matemático,

utilizando una muestra más grande que sea representativa de todos los Institutos Experimentales y No Experimentales de Educación Básica.

3. Exhortar a las autoridades educativas para que sigan más de cerca y fomenten las experiencias realizadas en los Institutos Experimentales.

BIBLIOGRAFIA

1. Bruner; Jerome S. Hacia una teoría de la instrucción. México, (Manuales UFEHA, No. 373).
2. Enciclopedia técnica de educación. Tomo I. Santillana, ediciones. 1970.
3. Gronlund, Norman E. Medición y evaluación de la enseñanza. México, Pax-México. 1973.
4. Kinsella, John J. Las matemáticas en la escuela secundaria. Buenos Aires, Biblioteca de la Nueva Educación. Troquel. 1968.
5. Mager, Robert F. Objetivos para la enseñanza efectiva. Caracas, Venezuela. Librería Editorial Salesiana, 1973.
6. Márquez, Angel D. Estructura, administración y organización de la escuela de aplicación EFPEM. Guatemala, 1973.
7. Means, Richard K. Metodología y educación. Paidós. 1969.
8. Menéndez, Luis A. Hacia un nuevo concepto de la enseñanza media. Guatemala. EFPEM - Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Humanidades. 1975.
9. Menéndez, Luis A. Proyectos educativos. Guatemala. Ministerio de Educación OPIE - UNESCO. Primer seminario nacional de planeamiento de la educación, 1969.
10. Meneses, Ana Ma. Hernández de. El nivel medio de educación en Guatemala. Guatemala. OPIE. Primer seminario sobre aspectos prioritarios para la programación educativa, 1973.
11. Ministerio de Educación. Institutos de educación básica con orientación ocupacional. Guatemala, Taller de impresiones del Ministerio de Educación, 1970
12. Ministerio de Educación. Manual de funcionamiento para los institutos del PEMEM. Escuintla, Guatemala. SADE, 1973.

13. Ministerio de Educación. Plan nacional de educación para la República de Guatemala. (cuadrinio 1969-1972). Guatemala, OPIE, 1969.
14. Sánchez H, Efraín. Psicología educativa. Río Piedras, Puerto Rico, Ediciones de la Universidad de Puerto Rico, 1954.
15. Toranzos, Fausto I. Enseñanza de la matemática. Buenos Aires. Colección Universitaria, Serie: Filosofía y Ciencias Sociales. Kapeluz, 1963.
16. Tirado B, Domingo. Cómo se enseña la aritmética. México, Ensayos pedagógicos, Fernández editores, 1968.
17. Wechsler, David. La medición de la inteligencia del adulto. La Habana, Ed. Cultural, 1955.

Otras obras consultadas

1. Glass, Gene V. y Stanley, Julián C. Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales. España. Editorial Prentice/Hall International, 1974.
2. Kerlinger, Fred N. Investigación del comportamiento. Técnicas y metodología. México. Nueva editorial interamericana, 1975.
3. Winer, B. J. Statistical Principles in Experimental Design. U.S.A. McGraw-Hill, Book Company, 1972.