



SEAD 302  
VERACRUZ, VER.

UNIVERSIDAD  
PEDAGOGICA  
NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

✓  
Nivel de conocimientos que poseen los alumnos de sexto grado en el área de Matemáticas

ROSA AURORA VALENCIA MORA

1781 CRISTINA MENDEZ SARMIENTO

1782 REYNA DELGADO ROBLES

DAVID CRUZ BALDERAS

1783 NEMORIO MORALES MOLINA



Investigación de campo presentada para optar por el título de Licenciado en Educación Primaria.

Veracruz, Ver., 1985.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

H. VERACRUZ, VER., 25 de JULIO de 1985

C.PROFR. (A)  
P R E S E N T E . ROSA AURORA VALENCIA MORA  
CRISTINA MENDEZ SARMIENTO  
NEMORIO MORALES MOLINA  
REYNA DELGADO ROBIES  
DAVID CRUZ BALDERAS

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado "NIVEL DE CONOCIMIENTOS QUE POSEEN LOS ALUMNOS DE SEXTO GRADO EN EL AREA DE MATEMATICAS"

INVESTIGACION DE CAMPO a opción  
a propuesta del asesor pedagógico C. -  
PROFRA. ROSSANA D. MATULA AYALA manifiesto a usted que refina los  
requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se autoriza a presentarlo ante el H. Jurado que se le designará, al solicitar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E



---

PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES  
PROFESIONALES DE LA UNIDAD SEAD 302.

PROFR. ALFREDO C. MACHORRO MOTA.



R. V. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD SEAD  
VERACRUZ

C.c.p. Departamento de Titulación LEPEP.

A los compañeros maestros,  
invitándolos a la investi-  
gación.

## INDICE

Página

INTRODUCCION .....	7
--------------------	---

### CAPITULO I

MARCO TEORICO .....	11
1.- Historia de la educación .....	11
a) Educación en la colonia .....	11
b) Epoca independiente .....	12
c) Epoca de la reforma .....	12
d) La revolución .....	14
e) Educación socialista .....	15
f) Epoca contemporánea .....	15
2.- Sistema educativo .....	17
3.- Las reformas educativas .....	18
a) El plan de once años .....	18
b) Aprender haciendo y enseñar produciendo .....	19
c) Programación por objetivos .....	20
d) Educación para todos .....	20
e) Revolución educativa .....	21
4.- Los libros de texto y los progra mas de estudio .....	21
a) El programa integrado .....	24
5.- Marco jurídico del sistema educa tivo mexicano .....	24
6.- Problemas actuales de la educación .....	26

**CAPITULO II.**

**ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION .....29**

**CAPITULO III**

**RESULTADOS DE LA INVESTIGACION .....33**

**1.- Análisis de resultados .....37**

**CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS .....64**

**BIBLIOGRAFIA .....68**

**GLOSARIO .....69**

**APENDICES .....70**

**Apéndice A .....71**

**Apéndice B .....77**

**Apéndice C .....81**

## INTRODUCCION

México tiene una necesidad imperiosa de mejorar la educación en sus diferentes niveles desde el preescolar hasta el profesional, y el maestro es el factor determinante que ha de satisfacer tan elevada misión. Uno de los objetivos fundamentales que precisa la educación en el nivel primario, es la formación integral del educando y tal objetivo se logrará cuando el educador adquiera plena conciencia del carácter formativo que posee la educación primaria.

A través del tiempo y como un hecho en constante evolución la educación ha experimentado una serie de reformas con la tendencia obvia de hacerla más eficiente. La mayoría de las veces estas reformas han cumplido con su ciclo evolutivo sin haber satisfecho plenamente las necesidades de la etapa histórica en la que suceden. México, en la actualidad, atraviesa por una alarmante situación de crisis en el terreno educativo. No es nuestra intención analizar los factores que la han llevado a ese estado, sino proponer alternativas conducentes a mejorarlas, estas serán posibles en el momento que sean detectadas las deficiencias que presentan los alumnos en las diferentes áreas programáticas. Ante la imposibilidad de efectuar un análisis de cada una de ellas, hemos querido centrar nuestro interés en el área de matemáticas, circunscribiéndola en el sexto grado.

Las matemáticas constituyen un fuerte pilar en las ramas del saber humano. Se le atribuye tal valor por encontrarse ligadas a casi todas las actividades que desarrolla el hombre. El estudio de esta ciencia en el nivel primario es el cimiento de la vida profesional del individuo, de ahí que, el maestro, como elemento fundamental en la formación integral del educando, debe poseer una preparación suficiente que le permita transmitir los conocimientos en forma científica, razonada e intuitiva; es decir, preparar a los alumnos para la resolución de problemas -

cotidianos; disciplinar sus actos y proporcionar los instrumentos necesarios para vivir de acuerdo con la tecnología actual, otorgándoles seguridad y confianza en sí mismos; en conclusión, prepararlos en los aspectos utilitario y formativo.

A pesar del carácter relevante que ocupan las matemáticas dentro de los programas educativos, es muy notoria la deficiencia de conocimientos que presentan los alumnos del nivel primario, por lo que creímos urgente la necesidad de tener un análisis preciso del estado que guarda la educación en el mismo. --- Efectuar el estudio completo de todos los grados y áreas que integran este nivel, implica la participación de varios factores que estaban fuera de nuestro alcance, por tal razón decidimos investigar exclusivamente el último grado, ya que, considerando que ahí se reúnen los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la primaria, es el mejor indicador de todas las deficiencias que en ellas se presentan.

Motivados por la situación palpable que día a día percibimos en las aulas escolares y alentados por los objetivos de la Universidad Pedagógica Nacional, optamos por realizar la presente investigación que tiene por objetivo precisar el nivel promedio de conocimientos que en el área de matemáticas posee el --- alumno de sexto grado. Para conseguirlo recurrimos a las orientaciones precisas de los asesores y directivos de la Unidad 302 con sede en Veracruz, Ver. quienes con su servicio de educación a distancia condujeron acertadamente esta encuesta.

Otro recurso del que obtuvimos valiosa información lo constituyó la fuente bibliográfica que nos permitió ampliar los conocimientos acerca de los instrumentos de medición, procedimientos estadísticos, historia de la educación, etc. Finalmente debemos destacar la participación de maestros y alumnos que entusiastamente colaboraron en esta investigación.

Con este trabajo creemos participar activamente con las autoridades correspondientes en la búsqueda de iniciativas tendientes a optimizar las actividades del proceso enseñanza-aprendizaje para que cristalicen los anhelos constantes y permanentes de la evolución educativa del país. Si esta investigación -

cumple con la misión propuesta, quedaría reafirmada nuestra éti-  
ca-educativa, cumpliendo a la vez el compromiso que hemos depo-  
sitado ante la sociedad.

Este trabajo contempla primero un bosquejo histórico de la educación, desde la época de la colonia hasta nuestros días para después describir el sistema educativo nacional, columna vertebral de la educación en nuestro país. Posteriormente se hace un comentario en relación con las reformas educativas que se han emprendido a lo largo de la historia con el fin de facilitar la comprensión de la reforma actual. Entre los sustentos importantes de la educación se encuentran los materiales de apoyo y de ellos, los libros de texto y los programas de estudio ocupan un lugar relevante, motivo por el cual se hace referencia a ellos. Esta primera parte del trabajo que conforma lo que es el marco teórico, lo concluimos con un somero análisis del aspecto jurídico del sistema educativo mexicano y de la problemática actual de la educación en nuestra patria. En capítulos separados se describe de manera detallada, la forma como se llevó a efecto la organización de la investigación, misma que iniciamos con la elaboración del instrumento de medición que fue aplicado en dos etapas: la primera en el mes de abril y la segunda en el de junio, abarcando ambas la totalidad de los aspectos planteados en el programa de estudio. Se hace mención también de los elementos de estadística a que se recurrió y los resultados de la misma. Con el análisis de los datos obtenidos consideramos haber alcanzado el objetivo propuesto, producto de la investigación realizada. Incluimos las conclusiones en las que reunimos las observaciones hechas en el curso de la misma, así como sugerencias encaminadas a superar las deficiencias del aprendizaje detectadas en el desarrollo del trabajo; para reafirmarlo anexamos en los apéndices todas las gráficas y datos complementarios que refuerzan lo expresado en el cuerpo de la obra.

La población escolar a la que recurrimos para aplicar el instrumento de medición estuvo constituida por alumnos de las escuelas primarias de la ciudad de Cosamaloapan, Ver., compren-

diendo los sistemas estatal, particular y federal. Dado que la población estudiantil que integra la mencionada ciudad es abundante, se procedió a elegir una muestra representativa en la -- que se aplicó el mencionado instrumento y gracias a la valiosa colaboración de los inspectores, directores, maestros de las di<sup>ferentes</sup> escuelas que facilitaron sus grupos, fue posible lle--varla a feliz término.

La aspiración de esta investigación de campo que ha sido - preparada minuciosamente pensando en el valor práctico que de - ella se pudiera obtener, es que llegue a ser leída por aquellas personas y maestros que de algún modo se interesen por los problemas educativos, sobre todo por quienes tienen en sus manos - las directrices de la educación en nuestro país; en especial va dirigido a matemáticos, pedagogos y auxiliares que intervienen en la elaboración de programas y libros de texto referente a esta área; así como a los especialistas en didáctica sobre quie--nes recae la responsabilidad de sugerir los métodos adecuados para la enseñanza-aprendizaje.

## CAPITULO I

### MARCO TEORICO

1.- Historia de la educación.- El hombre desde que es hombre es un ser social y la educación es un hecho que se realiza cuando se origina la sociedad humana. Desde los tiempos primitivos el hombre siempre ha tratado de superarse y ha transmitido inconscientemente sus conocimientos a las generaciones jóvenes. La Historia de la Educación tiene por objeto explicar la evolución que ha sufrido el proceso educativo desde la época primitiva-- hasta la actual, señalando el conjunto de preceptos jurídicos - que han tratado de normar su política.

En México las civilizaciones indígenas formaban a los hombres de acuerdo a los intereses de la sociedad a la que pertenecían, su educación fue de tipo tradicionalista que consistía en transmitir a las nuevas generaciones su ideal bélico-religioso.

a) Educación en la colonia.- Durante los primeros años de la dominación española, la educación parecía mas bien una cruzada religiosa, ya que los ideales de los conquistadores eran castellanizar y evangelizar a todos los naturales y mestizos. La educación durante la colonia se presenta como privativa y teológica; la primera porque estaba al servicio de ricos y poderosos los cuales argumentaban que la cultura resultaba nociva para -- los indígenas, la segunda porque se imponía la religión en todas las instituciones docentes. La educación en poder de la --- iglesia y auspiciada por el gobierno de la Nueva España continuó a través de los años. A mediados del siglo XVIII y antes - de que estallara la revolución de independencia, empiezan a aparecer las primeras manifestaciones modernistas en los estudios. Son los señores José María Alegre, Díaz de Gamarra y Clavijero quienes con sus ideas intentaron dar a la educación una libertad ideológica y material. Los ideales de estos primeros reformadores de la educación escasamente se cumplieron, logrando --- trascender únicamente a los ilustrados mexicanos, pues durante

esta época la educación padecía grandes desajustes debido a la lucha contra la tendencia conservadora que impedía al sistema educativo organizarse de acuerdo a sus afanes modernistas.

b) Epoca independiente.- Al consumarse la independencia en -- 1821, tanto conservadores como liberales coincidieron en la problemática formal de la educación, muestra de ello es la inter--vención del ideólogo don Lucas Alamán quien declaraba que: "Sin instrucción no puede haber libertad y la base de la igualdad política y social es la enseñanza elemental" (1). Vino a subsanar la necesidad de enseñanza elemental y popular el sistema lancasteriano o de enseñanza mutua, habiéndose fundado la primera es--cuela en 1822. La Compañía Lancasteriana formada en un princi--pio por la iniciativa particular y apoyada más tarde por el go--bierno marcó una época digna de mencionarse, que culminó en --- 1890.

Años después, cuando el desarrollo social de nuestro país reclamaba una pedagogía más avanzada, la Compañía Lancasteriana tuvo que disolverse dejando el recuerdo de su máxima contribu--ción: promover el postulado de la enseñanza libre.

Al iniciar México su vida independiente, nace la necesidad de disponer de hombres preparados culturalmente, que conduzcan al país hacia el progreso. Durante este tiempo, se advertía ya el ideal de " una educación para todos " cuyo firme propósito --era..." suprimir el monopolio educativo del clero y poner la --instrucción pública en manos del estado y bajo una moderna ---orientación..." (2).

c) Epoca de la reforma.- Destacan en esta época el Dr. José - María Luis Mora antecesor del positivismo en México y don Valen--tín Gómez Farfás quienes tuvieron como objetivo implantar el --laicismo en la educación. En 1833, al asumir la vicepresidencia

(1) SOLANA, Fernando. Historia de la Educación Pública en Méxi--  
co, SEP, p. 18.

(2) ARIAS, A. Camilo. Historia de la Educación en México, SEP,  
1962, p. 112.

de la República don Valentín Gómez Farfías, promulgó varios decretos que pretendían hacer la enseñanza obligatoria y a difundirla aún en los pequeños poblados. En tan solo diez meses en que suple a Santa Anna, realiza el milagro de quebrantar el sistema, pero al regreso de Santa Anna, éste deroga sus planes y promulga la ley educativa de 1854, la cual provoca una reacción liberal que trae como consecuencia la promulgación de la Constitución de 1857 en la que el Artículo Tercero consagra la libertad de enseñanza. Esta surge en la historia de la educación "... para garantizar la libre exposición de las nuevas doctrinas filosóficas y los descubrimientos de la ciencia..." (3).

Uno de los más destacados liberales, don Ignacio Ramírez expresaba: "... si todo hombre tiene derecho a emitir su pensamiento, todo hombre tiene derecho de enseñar y de ser enseñado..." (4).

La obra educativa de la reforma, interrumpida por los vestigios de la guerra y vigorizada por cada triunfo liberal resurge con la creación del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública y el decreto de la Ley de Instrucción Primaria. "... Esta ley expedida por Juárez el 15 de Abril de 1861 puede derramar enseñanzas útiles para la actualidad..." (5).

Con el triunfo de la República, la política liberalista pudo adquirir estructura pedagógica institucional. Ello ocurre en las leyes orgánicas de instrucción primaria de 1867 y 1869 con las cuales se inicia por vez primera la organización concienzuda de la enseñanza. Tales leyes educacionales representan las realizaciones que el Presidente Juárez consolida al inicio de su gobierno en 1861 cuando exclamaba: "... El gobierno procurará generalizar la instrucción primaria, perfeccionará la facultativa en todas las profesiones y merecerán todo su cuidado, -- las escuelas de Medicina, de Agricultura, de Artes y Oficios, --

(3) ARIAS, A. Camilo, Op. cit. p. 124.

(4) LARROYO, Francisco, Historia comparada de la educación. Porrúa, 1969, p. 261.

(5) MEJIA, Z. Raul, Rafces educativas de la Reforma. México, -- SEP/IFCN, 1964, p. 136.

de Minería y Comercio, y las Academias de Bellas Artes..."(6).

La reforma establecida en la Ley Orgánica de 1867 y completada en 1869 abarcaba desde la instrucción elemental, hasta la superior, donde Gabino Barreda introduce las teorías del positivismo. Barreda es nominado por Juárez para reorganizar la Instrucción Pública en 1867, un año más tarde funda la Escuela Nacional Preparatoria en la cual pone en práctica la renovación filosófica, unificando los estudios bajo un mismo credo, el de la ciencia. Paralelamente en este tiempo se cimentan las bases jurídicas de la educación y a la luz de la filosofía positivista, empiezan a manifestarse los fundamentos de la teoría pedagógica y con ella los métodos de enseñanza.

El Congreso Higiénico-Pedagógico de 1882, representa el coronamiento de dichas ideas asentándose ahí los criterios para normar las condiciones higiénico-pedagógicas básicas y necesarias en la educación. Como consecuencia de este Congreso se promulga la Ley Instrucción Primaria en 1888 que reglamentada en 1891, exige unificar la enseñanza elemental y establece la obligatoriedad y gratuidad de la misma. Sobresalen educadores como don Enrique C. Rébsamen, Manuel Flores, Alberto Correa, Carlos A. Carrillo, Torres Quintero, Justo Sierra, etc., quienes colaboran con Joaquín Baranda perfeccionando y adaptando la política educativa a las circunstancias de la época. En los albores del siglo XX y última década del porfiriato el ameritado maestro don Justo Sierra crea en 1905 la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, suprimida en 1917 bajo el gobierno de Carranza

d) La revolución.- Años más tarde en cuestión educativa la Revolución consolida los ideales de Gómez Farías y Juárez "... Se concretó a evitar la vuelta al pasado mas que a preparar para el futuro: pues laicismo, obligatoriedad y gratuidad en la escuela primaria constituyó la suprema aspiración de la Carta Mag

---

(6) LARROYO, Francisco, Op. cit. p. 281.

na de 1917..." (7)

Frutos de la filosofía educativa de la revolución, son las escuelas rurales que no tuvieron el éxito deseado, pero que Moisés Sáenz y Rafael Ramírez defendieron con su sensibilidad de educadores. Hacia 1921, comienza a estabilizarse y definirse el esfuerzo educativo. Don José Vasconcelos restablece la Secretaría de Educación Pública y dos años después, crea las Misiones Culturales. Su obra educativa representa otra revolución. La reforma que inspiró y puso en práctica, estuvo basada en un cambio radical de los métodos de enseñanza, impulsó escuelas para la niñez campesina y convirtió al maestro en el centro de ese gran movimiento de renovación cultural.

Al principio de la década de los treinta, Narciso Bassols-Ministro de la SEP, introduce un programa educativo cuyos puntos básicos fueron: "...imprimir a la escuela un carácter igualitario, integral y único, federalizando la enseñanza y controlando las escuelas Artículo 123; y, hacer de la primaria una escuela proletaria, que reflejara los ideales de la clase obrera y campesina..."(8)

e).- Educación socialista.- El régimen cardenista enarbola la educación socialista cuya pedagogía debía suministrar los medios y organizar los planteles para conducir a los obreros y campesinos desde la enseñanza elemental, hasta los más altos tipos de cultura técnica profesional.

f).- Epoca contemporánea.- En los años cuarenta, Torres Bodet refuerza las obras anteriores. Inicia el estudio de los programas escolares para reformarlos y planear científicamente la educación. En 1944 funda el Instituto Federal de Capacitación del Magisterio y pone en marcha la Campaña Nacional contra el Analfabetismo. Establece nuevamente las Misiones Culturales para apoyar la campaña de alfabetización. Durante los regímenes de -

(7) Revista Magisterio, SNTE, Dic. 1970, p. 72.

(8) Filosofía y Política de la Educación, CNTE, 1976, p. 128.

Miguel Alemán y Ruiz Cortines, se consolidan los ideales educativos de la administración anterior. Se extienden los servicios educativos por todo el país y se otorga un generoso apoyo a la educación superior. Entre las innovaciones realizadas se pueden citar: la creación del Instituto Nacional Indigenista en 1948 y el Consejo Nacional Técnico de la Educación en 1954.

La educación nacional sufre modificaciones al volver como titular del ramo educativo don Jaime Torres Bodet. Se inicia -- una verdadera reforma educacional, siendo lo más destacado: la elaboración y aplicación de los nuevos programas de enseñanza - primaria, organizados por áreas que agrupan los conocimientos y actividades en forma globalizada; la elaboración y aplicación - del Plan de Once Años para la expansión y mejoramiento de la -- educación primaria y la edición y distribución de libros de texto gratuitos. El ideario educativo de esta reforma comenzada en 1961, tuvo como meta primordial: promover el desarrollo armónico del ser humano.

En el sexenio de Díaz Ordaz, siendo Secretario de Educa--- ción el Licenciado Agustín Yañez, cobró fuerte impulso la campaña contra el analfabetismo; implantó el calendario escolar único; el empleo masivo de los medios audiovisuales modernos como radio y televisión para extender la acción escolar a nivel de - segunda enseñanza y la distribución de millones de libros gra-- tuitos de primer grado.

Sobresale en el sexenio de Luis Echeverría Alvarez el ---- ideal de que los educandos que terminen la enseñanza primaria - sepan pensar por sí mismos, es decir, deben ser sujetos activos, responsables de su propia formación y que tengan conciencia de la realidad que los rodea. Esto se pretende lograr con el nuevo plan de estudios y programas de educación primaria aunado a los libros de texto para el alumno y los auxiliares para el maestro. Se pone en marcha el programa de enseñanza abierta, recibe im-- pulso el programa de castellanización y predomina la enseñanza técnica.

Durante el régimen de López Portillo se acelera el desarrollo educativo con el programa Educación Para Todos, que abarca

la castellanización, la primaria para todos y la alfabetización para adultos, sentando con estos puntos la eficiencia terminal de la primaria.

2.- Sistema educativo.- Este comprende en primer lugar el sistema escolar, pero además engloba a las instituciones de educación extraescolar. Con las instituciones se incluyen los organismos que las administran y los principios de legislación educativa. Un sistema escolar es un conjunto de escuelas organizadas en forma de pirámide, comenzando de abajo hacia arriba por las que se sirven de base hasta llegar a las de carácter profesional que existen en un estado o nación. "... El sistema educativo nacional se caracteriza por tres directrices: su actualización, que permite a maestros y educandos utilizar las técnicas e instrumentos más avanzados en el proceso de enseñanza-aprendizaje; su apertura, que significa la capacidad de llegar a todos los grupos sociales y hace posible la popularización de los bienes educativos; su flexibilidad, que facilita la movilidad horizontal y vertical de los educandos dentro de los diversos tipos y modalidades del sistema..." (9)

En nuestro país la educación está dirigida y manejada administrativa y técnicamente por los gobiernos del estado y federal. En este último la educación tiene su base en los jardines de niños y en orden vertical están las escuelas primarias, las secundarias, las prevocacionales, las profesionales, hasta llegar al Instituto Politécnico Nacional.

Promover una instrucción liberal accesible a todos los mexicanos fue el propósito principal de los iniciadores de nuestra independencia. A lo largo de los últimos 50 años, los avances en materia educativa han sido considerables. El sistema educativo se extiende por todo el territorio de nuestro país, se promueve la cultura urbana, penetra en el campo, se crean las misiones culturales para la alfabetización y la castellaniza-

(9) Filosofía y Política... Op. Cit. p. 137

ción, se forman bibliotecas, se emplean los medios de difusión al servicio de la enseñanza, se editan libros de texto en forma masiva, la educación preescolar se amplía. Se mejora la formación del profesorado, profesionalizando la educación normal. La educación técnica se diversifica y amplía debido a las necesidades de nuestro país. El gobierno federal da apoyo a las instituciones de educación superior en provincia. Los Institutos Tecnológicos regionales permiten la oportunidad a mayores sectores de educación media y superior. La educación extraescolar se ha extendido del medio urbano al indígena y rural, se crean los sistemas abiertos de enseñanza los cuales, con el auxilio de los medios modernos de comunicación social, brindan mayores oportunidades educativas a toda la población. El sistema educativo está en constante actualización al permitir el cambio educativo que requiere el país y día con día penetra a los sectores más apartados.

3.- Las Reformas Educativas.- La educación nacional desde que adquirió un carácter sistematizado, ha sufrido varias transformaciones con la finalidad de adecuarla al momento histórico que se vive. La educación mexicana en las últimas décadas, ha estado sujeta a reformas de tipo administrativo, político, social y moral. Tales modificaciones educativas han sido y siguen siendo la preocupación de grandes pedagogos y del Consejo Nacional Técnico de la Educación y de la SEP, con ellas se ha pretendido dar cumplimiento a los lineamientos que marca el Artículo Tercero Constitucional, procurando hacer de cada mexicano un hombre útil a sí mismo y a la sociedad. Una auténtica reforma educativa, exige la revisión profunda y permanente de sus objetivos, métodos y conceptos que guían la docencia. Tales reformas deben surgir de quienes tienen en sus manos la encomienda de la educación; de los maestros y de cada aula.

a).- El Plan de Once Años.- En 1960 surge la reforma educativa iniciada por el gobierno del Lic. Adolfo López Mateos, cuan-

do los planes y programas de los diversos niveles educativos--- elaborados en 1944 resultaban anacrónicos y difíciles. Para dar solución a la problemática educativa, el CNTE puso en marcha el Plan Nacional de Once Años, el cual permitía garantizar a todos los niños de México la educación primaria, gratuita y obligatoria. Este proyecto pretendía lograr los siguientes propósitos:-- "...Una renovación total y profunda de los sistemas educativos, un abandono absoluto de las prácticas tradicionales, de la rutina de los procedimientos, de la enseñanza verbalista y libresca... Para adoptar de un modo determinante, el respeto a la personalidad del educando ..."(10)

Esta reforma escolar puesta en marcha en 1961 tuvo como -- principio, dar un sentido activo y de utilidad práctica para el alumno, para ello fue necesario reformar también los métodos. - Romper el orden tradicional de materias o asignaturas para concebir el proceso de enseñanza como unidad, como un todo, es decir; globalizando la enseñanza.

b).- Aprender haciendo y enseñar produciendo. El Plan de Once Años continuó su ritmo durante el período del Lic. Díaz Ordaz, - quien se propuso simplificar los programas existentes, jerarquizando los temas esenciales de los secundarios, haciendo más compacto e intensivo el contenido de enseñanza y desechando los conocimientos memorísticos que no tienen cabida en la formación de la personalidad. Desde su primer discurso el Presidente se - proclamó porque hubiera una educación orientada al trabajo productivo sin que fuera "...no simplemente libresca, ni solo educación utilitaria; educación para la producción y educación para la cultura ..."(11)

Los métodos "aprender haciendo" y "enseñar produciendo" -- para primaria y secundaria respectivamente, son ejemplos de una enseñanza dinámica y activa. Era propósito de nuestro país im--

---

(10) ALVAREZ, B. Luis, Ciencia de la educación, IFCM, 1960 - -- p. 10

(11) SEP. La reforma educativa y los maestros, México, 1969, -- p.16.

pulsar las actividades prácticas, no como fin utilitario, sino como una continuación del conocimiento aprendido, dando funcionalidad y congruencia a los conocimientos teóricos.

c).- Programación por objetivos.- A una década de iniciado el Plan de Once años, su funcionamiento resultaba inoperante y en 1971 la educación demandaba únicamente lo necesario; una -- nueva reestructuración. Era inminente llevar a cabo una reforma educativa sobre todo en el nivel elemental porque la educación primaria es y ha sido el mínimo cultural que obligatoriamente se ofrece al pueblo, es la base tradicional del sistema educativo y la preocupación prioritaria de nuestros regímenes gubernamentales.

Durante el gobierno del Lic. Luis Echeverría Alvarez, se analizan los programas vigentes y se emprende la tarea de estructurar cuidadosamente los planes, actualizar libros de texto y cuadernos de trabajo, elaborar guías didácticas para que el maestro manejase con propiedad los nuevos libros del alumno. En el diseño el plan de estudios y programas escolares se consideraron "...los conceptos de educación permanente, la actividad científica, de conciencia histórica y la relatividad, y se ha puesto especial énfasis en el proceso de aprendizaje ..."  
"(12)

d).- Educación para todos.- La reforma iniciada en 1972 continuó su misma trayectoria durante el gobierno del Lic. José - López Portillo, salvo algunas modificaciones hechas a los programas. Para determinar las necesidades educativas la SEP realizó un diagnóstico en el período escolar 1977-1978, en el - - cual se pudo apreciar que "...egresaron del sexto grado 46 niños de cada cien matriculados en primero seis años atrás..."--  
(13), en dicho diagnóstico se pudieron apreciar las causas - -

---

(12) SEP. Plan de estudios, p. vii

(13) SEP. Programa primaria para todos, Memoria 1978-1982. p -

principales que provocan tales resultados, siendo la reprobación la que mayor porcentaje arroja sobre todo en el primer grado. La medida dispuesta por el gobierno para reducir el índice de reprobación fue encargada a Educación Especial. Este organismo a través de grupos integrados y de enseñanza individualizada ha permitido disminuir el índice de reprobación en el primer año y reintegrar a los educandos a grupos normales. Considerando que la educación constituye un factor determinante en el desarrollo de la sociedad y que el maestro es el elemento básico; el gobierno de López Portillo decretó la creación de la Universidad Pedagógica Nacional el 25 de Agosto de 1978.

e).- La Revolución Educativa.- El presidente de la República Lic. Miguel de la Madrid, la define como "...un proceso continuo de cambios o modificaciones cualitativas, sucesivos pero firmemente encaminados a transformar la escuela, la enseñanza y la investigación acrecentándolas, mejorándolas y renovándolas.."(14)

Este movimiento educativo iniciado en 1983, lleva entre sus propósitos el de elevar la calidad de la educación nacional para lo cual era imprescindible fortalecer la formación y superación profesional del magisterio. Por tal motivo en el pasado mes de Marzo de 1984, la educación normal se eleva al grado de licenciatura.

4.- Los Libros de Texto y los Programas de Estudio.- El proceso enseñanza-aprendizaje se completa con los libros de texto los cuales son un auxiliar valioso en las tareas docentes. Son el producto de grupos de especialistas en las diversas áreas de la ciencia y que responden a las necesidades del desarrollo intelectual de los educandos y a los objetivos generales de la reforma educativa. Los libros de texto forman parte del proceso educativo, coadyuvan al maestro en su tarea docente como guías y auxiliares didácticos, proporcionan problemas, ejercicios y

(14) Segundo informe del gobierno, 1984.

sugieren actividades, a la vez son flexibles y perfectibles, -- Por supuesto no sustituyen en modo alguno al maestro y estos no deben apoyarse exclusivamente en ellos. Convergen en el maestro su técnica, su conocimiento del alumno, del medio, de los programas, de la correcta utilización de los libros de texto y demás libros auxiliares. "... En consecuencia, enseñar a utilizar el libro de texto y saberlo manejar convenientemente a fin de no repetirlo en forma pasiva... ha de ser la preocupación de -- las autoridades educativas..." (15)

El proceso enseñanza-aprendizaje implica una grave responsabilidad para el educador y como tal no puede improvisarse en su quehacer. Es necesario determinar los lineamientos que se deben seguir para el logro de los resultados positivos y esto sólo es posible programando las actividades. El concepto que de programa nos hace el Profr. Alfredo Basurto García nos dice: -- "...El programa escolar es un documento público en el cual deben apoyar los maestros sus enseñanzas para dirigir el aprendizaje durante el tiempo que los alumnos estén bajo su responsabilidad, comprende una serie de estudios en las asignaturas o -- áreas y diversas actividades para adquirir habilidades mentales y destrezas mecánicas..." (16)

Si bien es cierto que son necesarias las reformas educativas para adecuar la educación al momento histórico que se vive, también es cierto que los programas conservan determinadas características esenciales en su evolución entre las cuales destacan las siguientes: el de ser mínimos, flexibles, graduados, nacionales, anuales, perfectibles, funcionales y cíclicos.

En primaria han existido diferentes programas, por ejemplo de 1944 a 1960 el programa estaba organizado en materias o -- asignaturas. De 1960 a 1972 fue global y psicológico estructurado por áreas. El programa vigente ha buscado la formación --

---

(15) Revista Didacta. n. 12. 1975, p. 3

(16) BASURTO García Alfredo. Técnica de la enseñanza, IFCM. -- SEP. p. 57

integral del individuo, que le permita tener conciencia social y los convierta en agente de su propio desenvolvimiento y el de la sociedad a que pertenece. De ahí el carácter formativo - que posee la educación primaria y la necesidad de que el niño aprenda a aprender. Para lograr estas metas se elaboran programas los cuales están avalados por la nueva Ley Federal de Educación que en su artículo 46 dice: " En los planes y programas se establecerán los objetivos específicos del aprendizaje, se sugirirán los métodos y las actividades para alcanzarlos y se establecerán los procedimientos para evaluar si los educandos han logrado dichos objetivos." (17). Con esta base, en la programación por objetivos se determinan con toda claridad los -- propósitos concretos, tanto para unificar el sistema educativo como para precisar tareas de educandos y educadores, lo que -- les permite una economía de esfuerzos sin pérdida de sus posibilidades creadoras.

Los programas de aprendizaje son el conjunto organizado de objetivos, actividades y sugerencias didácticas que al aplicarse provocan cambios en la conducta de los educandos, para -- lograr, tanto su desenvolvimiento integral, como la transformación del medio. Estos desarrollarán los propósitos del plan de estudios y por lo tanto; serán estructurados, articulados horizontalmente, comunes, adaptables a las características de los educandos y de la región, se formularán por medio de objetivos claros y precisos y en términos de conducta observable para -- que puedan ser evaluados sistemática y permanentemente.

La calidad del proceso enseñanza-aprendizaje se basa en los planes y programas de estudio, por lo tanto, "...se integrará y dará continuidad a través de ellos, a los niveles de -- preescolar, primaria y secundaria, considerando la formación -- integral de los educandos en sus aspectos científicos, tecnológico, cívico-políticos, culturales, artísticos de educación --

---

(17) UPN, Política Educativa en México. v.3. SEP. 1981. p. 124

física, deporte y recreación ..." (18). Sin embargo la realidad es otra, ya que es notorio para maestros y alumnos el desenlace entre primaria y secundaria en cuanto a planes y programas, esta desarticulación está tratando de corregirse.

a).- El Programa Integrado.- El Consejo de Contenidos y Métodos Educativos inició en Septiembre de 1978 la revisión y evaluación de los programas de estudio y libros de texto que se utilizan en la educación primaria y atendiendo a las sugerencias de pedagogos y psicólogos se decidió elaborar programas y libros de textos integrados para el primero y segundo grado y que en los demás grados se continuara el aprendizaje por áreas. Pero ...¿Qué son los programas integrados?, son organizaciones didácticas cuya base es la disposición de las áreas de conocimiento y de la metodología didáctica que ha de aplicarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Proponen situaciones de aprendizaje destinadas a permitir al educando el desarrollo pleno de sus capacidades y posibilidades. Los elementos que conforman los programas son: unidades, módulos, objetivos específicos, contenidos y actividades. Las unidades tienen un núcleo integrador que establece de manera general la profundidad y enfoque de los contenidos a desarrollar. Los módulos son elementos dinámicos que permiten dosificar los objetivos y actividades; los objetivos específicos están elaborados con la finalidad de desarrollar todas las capacidades del niño. Los contenidos se encuentran implícitos en los objetivos y las actividades. Los programas integrados consideran a la educación como un proceso eminentemente activo y esto se logra a través de actividades.

5.- Marco Jurídico del Sistema Educativo Mexicano.- Al dar expresión jurídica al pensamiento de la revolución dentro del código fundamental del país quedaron expuestas con claridad el espíritu, los principios y las normas de educación pública. El

---

(18) Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, Poder Ejecutivo Federal.p. 229-230

sistema educativo representa uno de los instrumentos más valiosos en el proceso de llevar la cultura a todos los habitantes del país; y los logros que se tienen en la actualidad son el fruto de largos años de historia. Los ideales de educación expresados por Morelos en sus "Sentimientos de la Nación" y reformados por Gómez Farías en 1833 se consolidan en la Constitución de 1857 donde asienta sus bases jurídicas la educación de México, a través del Artículo Tercero que consagra la libertad de enseñanza y cuyos principios consignan la obligación del gobierno de dar la enseñanza primaria, obligatoria y gratuita.

La escuela está íntimamente ligada a la evolución política y social de los pueblos. A través de las diferentes etapas históricas por las que ha pasado la nación, el Artículo Tercero Constitucional ha sufrido una serie de reformas pero sin perder su esencia original plasmada en 1857 y afirmada en 1917 cuyos preceptos contemplan las características de gratuidad, obligatoriedad y laicismo. Esto se reafirma al adoptar el Artículo Tercero un carácter popular y nacionalista emanado del movimiento revolucionario.

Con la ideología de Lázaro Cárdenas y su espíritu socialista, logró imprimir un carácter igual a la educación reformando el Artículo Tercero que lleva como bandera una tendencia socialista. En 1946 se reforma nuevamente, suprimiendo la orientación socialista para dar cabida a "...nuevos principios como son: los de la educación integral, científica, democrática, nacional, obligatoria y gratuita que será la que imparta el estado..."(19)

Sus contenidos esenciales constituyen los preceptos normativos de los posteriores períodos presidenciales.

Con el propósito de regular la educación que se imparte en la nación, el Artículo Tercero ha estado reglamentado desde 1861 y sufrido varias modificaciones, siendo las últimas, la Ley Orgánica de Educación de 1942, sustituida por la actual Ley

---

(19) SOLANA, Fernando. Op. Cit. p. 325

Federal de Educación que rige al Sistema Educativo actual.

6.- Problemas Actuales de la Educación.- Los problemas que en educación actualmente afronta nuestro país, aunque variados y de muy diferente índole, los podemos analizar desde distintos puntos de vista considerando una serie de circunstancias tan de terminantes como las siguientes: la explosión demográfica, el sistema político nacional, el sistema educativo; y en particular, los padres de familia, los programas de estudio, los maestros. En conjunto estos factores coactuando nos han conducido a un momento crítico en la educación, en donde con carácter de extrema urgencia, se requiere de soluciones válidas, realistas, congruentes con el problema que los motiva. Un país que crece a un ritmo tan acelerado como el nuestro, al mismo ritmo hace crecer sus necesidades y si va postergando la satisfacción de las mismas, llega un momento crítico en que a toda costa trata de aplicar soluciones, pero éstas, producto de la urgencia, no siempre culminan en logros positivos. Una respuesta inmediata, emanada del desmedido crecimiento de la población, es el desempleo. Los jóvenes e incluso niños se ven en la necesidad de trabajar para auxiliar a los padres en el sostenimiento del hogar, propiciando esto la deserción e inconsistencia en la asistencia a las labores escolares. En estos casos, la necesidad de encontrar trabajo mejor remunerado los lleva a tratar de obtener sus certificados de estudios de los niveles primaria y medio (básico y superior) sin otro interés más que obtener el documento -- que ha de brindarles las puertas a los mejores empleos, dejando en términos secundarios los elementos educativos que pudieran servirles de antecedente para la continuación de sus estudios profesionales. Por otra parte, el sistema político en el poder, en un afán de satisfacer la demanda educativa de la nación, --- crea escuelas, centros de capacitación para el trabajo y diversas instituciones educativas, pero tal parece que con el único fin de justificar los cargos que ostentan los funcionarios encargados del ramo educativo, ya que sexenio a sexenio se hace -

patente la euforia, en un momento dado, por desechar los modelos establecidos por el sexenio anterior e implantar los del presente motivando con ello el desconcierto en los maestros y que redundaba obviamente en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Las reformas educativas que se han hecho costumbre implantar cíclicamente llevan una trayectoria de "arriba hacia abajo" es decir, surgen en las oficinas, tras los escritorios de los altos o bajos funcionarios y espontáneamente, sin previo aviso, sin que medie una información adecuada llega a la base, la cual ha de aplicarla a su libre entendimiento e interpretación, considerándola adecuada porque así lo determinan las personas que lo implantaron. Consecuencia de lo anterior es el bajo rendimiento escolar en los diferentes ciclos. Todo lo anterior puede ser considerado como factores generales que influyen en el programa educativo nacional. Al margen de ellos, pero también en forma decisiva actúan otro tipo de factores como lo son, por ejemplo, los padres de familia que descargan casi en su totalidad la responsabilidad de la educación en los maestros, sin pensar que la participación en esa tarea es determinante. Como el anterior podrían citarse muchos ejemplos más, pero para concluir queremos mencionar, el que intencionalmente hemos dejado en último término por considerarlo el de mayor importancia dado el papel que desempeña en el proceso enseñanza-aprendizaje ... el maestro. Muchas son las características del maestro que influyen en forma determinante en el problema educativo, queremos resaltar en este trabajo las que consideramos son de mayor importancia. En primer término (sin que esto implique un orden jerárquico) hemos de mencionar la completa ausencia de vocación de muchos que tienen bajo su responsabilidad la delicada tarea de impartir enseñanza. El magisterio, como cualquier otra actividad profesional, requiere de quien la ejerce, una constante capacitación para mantenerse actualizado en el proceso evolutivo de su ciencia. La falta de vocación del maestro se hace patente ante la indiferencia, la apatía con que recibe estos cambios y, naturalmente, el continuar con sus métodos tradicionalistas bien po-

co hace en favor del avance pedagógico. La necesidad del maestro, como trabajador asalariado, de velar por sus intereses y derechos, y con fundamento en el Artículo 123 Constitucional le hace agruparse en sindicatos. Los líderes sindicales, en su mayoría han desvirtuado o tal vez mal entendido los principales principios básicos del sindicato al confundir sus objetivos y convertir a la organización en un solapador de irresponsabilidades, improvisador de maestros y hacedor de políticos dejando en planos inferiores su tarea de copartícipe del hacer educativo. La irresponsabilidad del maestro, ante ese apoyo le hace descuidar la labor que se le ha encomendado causando graves problemas a la educación. Otro factor determinante, es el bajo salario que percibe el maestro, motivo que lo induce a buscar otras ocupaciones laborales o a conseguir una "doble plaza" con el fin de lograr satisfacer a necesidades tan elementales como alimentarse y vestirse.

Todo lo hasta aquí considerado, son elementos de bastante peso que influyen en el bajo rendimiento académico de los escolares en los diferentes ciclos.

## CAPITULO II

### ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION

La educación es un hecho social cuya importancia es indiscutible. No existe momento o circunstancia alguna en la que los -- hombres no recibamos alguna influencia educativa; educa la familia, el trabajo, el círculo de amigos, la escuela, es decir, en todos los grupos humanos educa la sociedad.

La educación sistematizada siempre ha pugnado por mejorar - la calidad de la enseñanza y elevar el nivel cultural de la sociedad, de aquí que su interés se encuentre centrado en las necesidades del momento histórico que se vive, razón por la cual promueve y alienta reformas en su quehacer, pese a las cuales nuestro país vive actualmente una preocupante crisis educativa, manifiesta en los diferentes niveles del sistema, desde el de primaria hasta el universitario.

Como partícipes del hecho educativo y motivados por los --- ideales de la Universidad Pedagógica, realizamos una investigación tendiente a proporcionar datos objetivos que muestren la -- realidad del binomio enseñanza-aprendizaje.

El objetivo propuesto consistió en detectar el grado de conocimientos que posee el alumno de sexto grado en el área de matemáticas. Es nuestra intención, con los resultados de esta investigación, contribuir, aunque sea en mínima parte con las autoridades educativas que pretenden elevar la calidad de la enseñanza y con ello, hacer de nuestra patria un México digno.

La población donde efectuamos el estudio de esta encuesta - fue la ciudad de Cosamaloapan del Estado de Veracruz, seleccionada por la razón de radicar ahí la mayoría de los integrantes del equipo investigador. La mencionada ciudad se encuentra ubicada - en la margen izquierda del río Papaloapan, es centro de una vasta región agrícola cuyo cultivo principal es la caña de azúcar. Dicha gramínea abastece a los Ingenios "San Gabriel" de esta ciuddad y "San Cristóbal" de Carlos A. Carrillo, Ver. distante solo

a ocho kilómetros.

Cosamaloapan, cuna de hombres ilustres como don Manuel Carpio y don Benito Fentanes, avanza presurosa hacia el progreso. La cultura de esta ciudad sotaventina tiene como pilares ocho jardines de niños, doce escuelas primarias, cuatro secundarias y dos preparatorias, a donde concurre la población estudiantil proveniente de distintos estratos sociales como son el campesinado, el obrero y la burocracia.

Por la diversidad de factores socioeconómicos y culturales que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje, es posible apreciar la heterogeneidad de resultados en la presente investigación que tiene como población de estudio a los alumnos de sexto grado de primaria de esta ciudad de Cosamaloapan, Ver., que en el período escolar 1983-1984 estuvo integrada por 800 educandos. Por ser tan abundante la población de estudio, elegimos el muestreo probabilístico para que todos los elementos tuvieran la misma oportunidad de participar en ella. Con los datos de la población estudiantil iniciamos el procedimiento estadístico para obtener el tamaño de la muestra. Primeramente otorgamos un número progresivo a cada una de las doce escuelas, representándolas con un papel numerado para participar en el sorteo. Después los guardamos bien doblados en una caja y luego de revolverlos para darles mayor probabilidad, se sacaron uno a uno hasta obtener el tamaño de la muestra quedando formada por ocho escuelas. Nuestro equipo decidió que ocho grupos sería un número suficiente para realizar el estudio. Los planteles seleccionados por este procedimiento fueron los siguientes: Manuel Carpio, Benito Fentanes, Manuel Avila Camacho, Francisco Aguirre Beltrán, Francisco Javier Clavijero, Benito Juárez, Rafael Ramírez, Adolfo López Mateos. Considerando que algunas escuelas tienen más de un grupo de sexto grado, se eligió en forma aleatoria el que participaría en la muestra, la que arrojó un total de 268 alumnos. Después de haber delimitado el tamaño de la muestra y a sabiendas de la responsabilidad de nuestra encuesta, procedimos a estudiar los apoyos teóricos en que se basa la evaluación. Este aspecto del pro-

ceso educativo reviste gran importancia, pues a través de ésta - puede determinarse si se está cumpliendo o no con la misión enco mendada.

La evaluación como parte del proceso enseñanza-aprendizaje tiene por objeto determinar cuantitativa y cualitativamente el - logro de los objetivos programáticos. La evaluación puede reali- zarse de diversas maneras, pero es más factible medir por medio de una prueba escrita. La prueba pedagógica es un instrumento de medición que hemos aprovechado en esta investigación para adver- tir lo que han asimilado los alumnos de sexto grado en el área - de matemáticas. Para su elaboración nos sujetamos a las caracte- rísticas a que deben ceñirse como son: la validez y la confiabi- lidad. En cuanto a la redacción tomamos en cuenta que deben ser unívocas e inequívocas, es decir, que las cuestiones deben tener una respuesta inconfundible, poseer un lenguaje apropiado y te- - ner una redacción precisa.

La prueba que utilizamos en nuestra investigación quedó in- tegrada en batería, considerando cuatro etapas para su formación. La primera consistió en delimitar los objetivos que se iban a -- evaluar, para lo cual nos remitimos al objetivo general del área de matemáticas en la escuela primaria. Posteriormente agrupamos los objetivos específicos de las primeras cinco unidades en torno a los siete aspectos en que se subdivide el programa y elegi- mos los más representativos. La segunda etapa se refiere a la -- preparación de la prueba, para su elaboración inquirimos en los apoyos de la teoría relacionada con la evaluación y la estructu- ración de los reactivos. En la redacción de la prueba asentamos del lado izquierdo de la hoja la connotación de los objetivos es pecíficos y a su derecha la orden de los reactivos.

Para constatar los logros alcanzados por los alumnos emplea- mos distintos procedimientos, siendo estos los de selección y -- complementación. Las pruebas de selección que juzgamos convenien tes por su adaptación al objetivo fueron las de: falso-verdadero correspondencia, localización y opción múltiple; canevá y res- -- puesta breve en las de complementación. Además del aspecto - - -

cognoscitivo también exploramos algunas habilidades como elaborar gráficas, trazar ejes de simetría y medir ángulos. Con las características señaladas quedó integrada la primera batería -- que aplicamos el día 9 de abril de 1984.

De igual forma planeamos y preparamos la batería de las -- tres unidades restantes del programa que constituyeron la segunda aplicación la que se realizó el 5 de junio del mismo año. -- (Ver apéndice A y B)

La tercera etapa es concerniente a la administración y calificación, o sea, la aplicación en sí de la prueba a los grupos para quienes fue elaborada y el procedimiento para asignar calificaciones. La prueba pedagógica se llevó para su aplicación a los grupos sin previo aviso con la finalidad de que los alumnos contestaran fielmente los conocimientos adquiridos, misma que después calificamos otorgando un valor decimal a cada -- cuestión. Por último, la cuarta etapa, relativa al análisis y -- utilización de resultados se menciona en otro capítulo.

La recolección de datos de nuestra investigación se efectuó de la siguiente manera: primeramente practicamos una visita a las inspecciones escolares tanto del estado como federales, -- para informar a los inspectores el propósito de nuestro trabajo de quienes obtuvimos el apoyo necesario. Al acercarse la fecha de la primera aplicación, acudimos a las escuelas para solicitar la ayuda y autorización de los directores, recibiendo de -- los mismos su aprobación inmediata. Les hicimos un exhorto para que guardaran la información con el fin de que los maestros de grupo evitaran una preparación extra, la que posiblemente modificaría los resultados.

Nuestro equipo de trabajo se reunió un día antes de la ejecución de la prueba para revisar los contenidos, distribuir los materiales y las escuelas. El reparto se hizo por afinidad con los maestros a donde se iban a aplicar las pruebas, obteniendo los resultados que se muestran en el capítulo siguiente.

## CAPITULO III

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

El objetivo general del área de Matemáticas en la educación primaria es "Propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional como un instrumento de comprensión, interpretación, expresión y transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo". (20) Con el propósito de lograr dicho objetivo, se desarrollan siete aspectos en el programa de sexto grado; el primero se refiere al Sistema Decimal de Numeración; el segundo a los Números Enteros Propiedades y Operaciones; el tercero a las Fracciones y sus Operaciones; el cuarto es la Variación Funcional; el quinto Lógica; el sexto Geometría y el séptimo alude a Estadística y Probabilidad. Estos aspectos se encuentran distribuidos en las ocho unidades de aprendizaje con sus correspondientes objetivos particulares, objetivos específicos y actividades. Los objetivos específicos de cada aspecto fueron considerados para integrar los cuestionarios que servirían para verificar los logros alcanzados por los alumnos de la muestra en diferentes etapas del proceso de aprendizaje.

La prueba pedagógica que empleamos como instrumento de medición la elaboramos de manera tal, que los aspectos antes citados pudieran ser manejados en bloques. Dicho instrumento arrojó la información que se presenta a continuación mostrando cifras reveladoras y resultados muy objetivos.

Los resultados de la primera y segunda aplicación se presentan en las figuras una y dos respectivamente; en ellas se indica la distribución de frecuencias de las puntuaciones obtenidas por los alumnos, mismos que están representados por las ocho clases. En la figura número uno está registrada la media aritmética con un valor de 44.790 indicador de una tendencia --

(20) SEP. Libro para el maestro. Sexto grado. México 1982. p.60

FIGURA UNO

Distribución de frecuencias que muestra las puntuaciones -  
obtenidas en la primera aplicación del instrumento de medición  
en el área de matemáticas en el sexto grado de la escuela prima  
ria.

CLASES		FRECUENCIAS
10.71	21.20	21
21.21	31.70	58
31.71	42.20	55
42.21	52.70	43
52.71	63.20	44
63.21	73.70	23
73.71	84.20	20
84.21	94.70	4
		268
MEDIA ARITMETICA: $\bar{X}$ =		44.79
DESVIACION ESTANDAR: =		18.57

FIGURA DOS

Distribución de frecuencias que muestra las puntuaciones -  
obtenidas en la segunda aplicación del instrumento de medición  
en el área de matemáticas en el sexto grado de la escuela prima  
ria.

CLASES		FRECUENCIAS
11.42	22.49	8
22.50	33.57	33
33.58	44.65	48
44.66	55.73	38
55.74	66.81	44
66.82	77.89	49
77.90	88.97	22
88.98	100.05	26
		268
MEDIA ARITMETICA: $\bar{X}$ =		57.38
DESVIACION ESTANDAR: =		21.32

ligeramente baja y una desviación estándar de 18.57 que muestra la dispersión de los datos respecto a la media aritmética. Estos datos determinan un sesgo positivo en el histograma de la figura tres en el cual puede observarse que el mayor número de alumnos se encuentran agrupados dentro de las clases más bajas, representantes de las calificaciones menores. En la figura dos, se especifica una media aritmética de 57.380 y una desviación estándar de 21.32 siendo ligeramente altas respecto a la primera aplicación. El resultado anterior se justifica ya que a medida que aumenta la desviación estándar es mayor el grado de dispersión, con relación a la media aritmética. Esta información queda graficada en el histograma de la figura cuatro, donde se observa cierto grado de homogeneidad en los datos que registran una curva bimodal, presentándose las modas en las clases tercera y quinta con frecuencias de 48 y 49 respectivamente.

Se adjunta a continuación, primero la figura cinco que incluye el análisis del instrumento de medición detallado por objetivos y reactivos donde se aprecian las frecuencias obtenidas en la primera aplicación del instrumento de medición; en seguida la figura seis con los datos de la segunda aplicación.

1.- Análisis de los resultados.- Después de la exploración practicada a los alumnos que integraron la muestra, y con la finalidad de tener un panorama completo de nuestra investigación se procedió a reunir los resultados de la primera evaluación con los de la segunda, obteniendo así la totalidad de los objetivos investigados referentes al área de matemáticas del sexto grado. Para el análisis de los reactivos y objetivos de las pruebas pedagógicas, se hicieron a un lado las unidades programáticas para tomar como base los siete aspectos que integran el programa del último grado de la escuela primaria, con el propósito de poder apreciar el total de conocimientos que los alumnos asimilaron de los siguientes aspectos: Sistema Decimal, Números Enteros, Fracciones, Variación Funcional, Lógica, Geometría, Probabilidad y Estadística. Los temas de estos aspectos -

64 obtuvo el 72% de aprovechamiento; no así el primero cuya orden desencadenaba tres respuestas, las cuales propiciaron porcentajes muy distintos entre sí, situando a los reactivos 61, 62 y 63 en los niveles satisfactorio, regular y poco satisfactorio respectivamente. Tal disparidad prueba que el alumnado desconoce los procedimientos para convertir medidas de tiempo y es posible que por cálculo mental hayan acertado el 63% de la muestra en la primera de las respuestas.

Al centro del cuadro se localiza el objetivo 6.2.2. con cuatro respuestas, mismas que deben responder a un problema que contiene cálculo de presupuestos. El problema consistió en calcular el costo de un trabajo a partir de unos datos específicos y a pesar de presentarse en la vida real, únicamente la mitad de la muestra lo resolvió correctamente. Los porcentajes de este objetivo fluctúan entre 44 y 56%, lo que nos hace suponer que los alumnos no relacionan la situación de un problema dado con las consecuentes operaciones que deben ejecutar para su resolución. En igualdad de circunstancias se encuentra la conversión de moneda extranjera a pesos mexicanos correspondiente al objetivo 3.2.1. y contestado favorablemente por el 51% quedando obviamente dentro del nivel regularmente satisfactorio.

Mención especial merece el objetivo 5.2.1. representado por la pregunta nueve en la que se pedía expresar en notación exponencial un producto de factores iguales y donde el porcentaje de errores fue considerable. El nivel poco satisfactorio en que se halla este objetivo ha sido motivo de análisis profundo, y en base a nuestra experiencia llegamos a la conclusión de que los alumnos sí tienen el conocimiento pero desconocen el concepto de notación exponencial, o sea la expresión abreviada de una multiplicación de factores iguales.

La recta numérica es un conocimiento que se enseña desde el primer grado de primaria hasta llegar al sexto, donde a través del objetivo 1.2.1. se ve el empleo de números positivos y números negativos, este objetivo representado por el reactivo cinco, alcanzó el 65% de aciertos, quedando ubicado dentro del

nivel satisfactorio. Del mismo t3pico es el 1.2.2. que sugiere calcular el punto medio entre dos n3meros y a este objetivo per tenece la pregunta siete, detallada en la parte inferior del -- cuadro con el porcentaje m3s bajo. La situaci3n cr3tica expuesta en este reactivo nos conduce a pensar que los alumnos igno-- ran el procedimiento para calcular el punto medio, porque a pesar del planteamiento de la cuesti3n que consista simple-- mente en encerrar un n3mero en la recta num3rica, los resultados fueron negativos.

El an3lisis del cuadro tres que se refiere a fracciones y sus operaciones expone claramente que la resoluci3n correcta de los reactivos se concentran siguiendo una tendencia central dentro de los cinco niveles, es decir, la tercera parte de las -- cuestiones fueron resueltas acertadamente, alcanzando niveles -- satisfactorios, otra tercera parte consigui3 quedar dentro del nivel regularmente satisfactorio y la restante manifiesta que -- los objetivos se aprovecharon en menor escala obteniendo porcentajes que fluct3an entre 26 y 39%, quedando reunidos dentro del nivel poco satisfactorio.

Tambi3n es evidente que un mismo objetivo planteado con -- dos respuestas alcance distintos niveles de eficiencia, tal es el caso del objetivo 4.3.1. tocante al porcentaje escrito en -- forma decimal y como fracci3n con denominador cien, donde la -- respuesta segunda obtuvo un nivel satisfactorio y la primera -- descendió al 39% coloc3ndose en el nivel poco satisfactorio. Este resultado patentiza que los alumnos s3lo aprenden lo que representa mayor facilidad para ellos como la escritura decimal -- para calcular porcentajes y desechan los conocimientos m3s complicados, como son las fracciones comunes. De la misma manera -- el objetivo 4.3.3. alusivo a la determinaci3n de la equivalencia entre pares de fracciones dadas lo detectamos en los niveles satisfactorio y regularmente satisfactorio pese a la similitud en su planteamiento.

Otro objetivo que presenta disparidad en sus niveles es el 6.3.1. concerniente a la resoluci3n de problemas que impliquen--

CUADRO TRES

Objetivo que corresponde al aspecto de las Fracciones y sus operaciones.

Obj. Esp.	No. de Reactivo.	Redacción	%	Nivel
4.3.1	15	Interpretar el tanto por <u>cient</u> o como una fracción de denominador cien.	69	S A T I S F A C T O R I O
6.3.1	75	Resolver problemas que impliquen cálculo de porcentajes.	68	
4.3.3	17	Determinar la equivalencia <u>en</u> tre pares de fracciones dadas.	66	
6.3.1	74	Resolver problemas que impliquen cálculo de porcentajes.	64	
4.3.3	16	Determinar la equivalencia <u>en</u> tre pares de fracciones dadas.	61	
4.3.4	20	Expresar fracciones como <u>decim</u> ales y decimales como fracciones.	59	R E G U L A R M E N T E
6.3.1	73	Resolver problemas que impliquen cálculo de porcentajes.	56	
4.3.4	21	Expresar fracciones como <u>decim</u> ales y decimales como fracciones.	50	
4.3.4	19	Expresar fracciones como <u>decim</u> ales y decimales como fracciones.	46	
4.3.3	18	Determinar la equivalencia <u>en</u> tre pares de fracciones dadas.	43	

Continuación

Obj. Esp.	No. de Reactivo.	Redacción	%	Nivel
4.3.1	14	Interpretar el tanto por -- ciento como una fracción de denominador cien.	39	S A T I S F A C T O R I O
2.3.1	11	Encontrar fracciones equiva lentes a otras dadas.	38	
2.3.1	10	Encontrar fracciones equiva lentes a otras dadas.	37	
2.3.1	12	Encontrar fracciones equiva lentes a otras dadas.	33	
2.3.2	13	Resolver problemas que im-- pliquen adición o sustrac-- ción de fracciones de dis-- tinto denominador.	26	

cálculos de porcentajes. Este reactivo se realizó con un problema generador de tres respuestas las cuales fueron elaboradas -- con la misma cantidad de distractores y en grado creciente de -- dificultad. Aquí resulta notorio que la pregunta 73 obtuvo mayor grado de incidencia respecto a las dos restantes, debido -- quizá a la poca reflexión de los alumnos en el manejo de los ce ros. La expresión de decimales como fracciones y fracciones como decimales contempladas en el objetivo 4.3.4. y examinada en los reactivos 19, 20 y 21 se establecieron en el nivel regularmente satisfactorio motivado por la dificultad en la interpretación de una fracción como un cociente indicado.

Los resultados poco satisfactorios obtenidos por los alumnos en este aspecto de singular importancia dentro de las matemáticas son nuestro centro de interés. En la evaluación de los objetivos 2.3.1. y 2.3.2. relacionados con las fracciones equivalentes y la adición y sustracción de fracciones con distinto denominador, es donde se observó este resultado. Dada la estrecha relación que guarda la equivalencia de fracciones con la me canización de las operaciones, lógicamente puede deducirse que el desconocimiento de lo primero implica la incapacidad para -- aprender lo segundo, motivo suficiente para entender el por qué de este resultado.

El análisis mostrado en el cuadro cuatro corresponde a los resultados obtenidos en el aspecto de variación funcional. El esquema nos permite observar la incongruencia existente en los porcentajes indicadores del aprovechamiento logrado en un mismo objetivo. Tal es el caso de los reactivos 76 y 77 que corresponden al 7.4.2. que implica resolver problemas de variación proporcional inversa y cuyo resultado lo sitúa en el nivel muy satisfactorio, mientras que los reactivos 78 y 79 del mismo objetivo alcanzan un porcentaje de aprovechamiento que les permite colocarse en el nivel poco satisfactorio. Esto puede comprenderse si se considera que en las primeras cuestiones de respuestas surgen de manera casi espontánea, debido posiblemente a la objetividad del ejemplo implícita en la pregunta, no así en las dos

CUADRO CUATRO

Objetivos que se refieren al aspecto de Variación Funcional.

Obj. Esp.	No. de Reactivo.	Redacción	%	Nivel
7.4.2	76	Resolver problemas de va-- riación proporcional inver <u>s</u> sa.	84	MUY SATIS FACTO- RIO
7.4.2	77	Resolver problemas de va-- riación proporcional inver <u>s</u> sa.	84	
7.4.3	80	Representar gráficamente - una variación proporcional directa o inversa.	68	S A T I S F A C T O R I O
7.4.3	82	Representar gráficamente - una variación proporcional directa o inversa.	64	
7.4.3	81	Representar gráficamente - una variación proporcional directa o inversa.	60	

Continuación

Obj. Esp.	No. de Reactivo.	Redacción	%	Nivel
7.4.3	83	Representar gráficamente - una variación proporcional directa o inversa.	55	R E G U L A R M E N T E  S A T I S F A C T O R I O
5.4.1	24	Elaborar tablas de variación proporcional directa.	53	
5.4.1	22	Elaborar tablas de variación proporcional directa.	52	
5.4.1	23	Elaborar tablas de variación proporcional directa.	50	
7.4.3	84	Representar gráficamente - una variación proporcional directa o inversa.	39	P O C O  S A T I S F A C T O R I O
7.4.2	78	Resolver problemas de variación proporcional inversa.	39	
7.4.2	79	Resolver problemas de variación proporcional inversa.	36	
7.4.3	85	Representar gráficamente - una variación proporcional directa o inversa.	27	

últimas donde se requería el razonamiento del alumno para deducir la respuesta.

Los resultados de la representación gráfica de una variación proporcional directa e inversa, contemplados en el objetivo 7.4.3. y examinado en los reactivos 80, 81, 82, 83, 84 y 85 inclusive, los encontramos en tres niveles diferentes. Si se toma en cuenta que la solución depende en forma directa del resultado de los reactivos del objetivo anterior, se entiende por qué los tres primeros se hallan en el nivel satisfactorio. El reactivo 83, pese a que tiene el mismo grado de dificultad de los anteriores lo detectamos en el nivel regularmente satisfactorio y los dos últimos que habrían de graficarse en el mismo plano; si en la tabla que les sirvió de guía para obtener la información se encuentra mal relacionada, obvio es que el resultado sea negativo en el momento de graficarse y por ello no superó el nivel poco satisfactorio.

Las respuestas a los reactivos 22, 23, 24, 25 del objetivo 5.4.1. sobre la elaboración de tablas de variación proporcional directa, lo colocan en el nivel regularmente satisfactorio en su totalidad, motivado por el desconocimiento del cálculo del valor de la circunferencia manifestado por un alto porcentaje de los alumnos examinados.

El cuadro número cinco permite advertir que no obstante la importancia que encierra el estudio de la lógica, sobre todo en los grados superiores del nivel primario, únicamente se plantea el desarrollo de este aspecto en las unidades tres, seis y siete en forma muy somera. De lógica solamente fueron explorados en la prueba pedagógica los objetivos 7.5.1 y 3.5.1 por la razón de resumir ambos el contenido que incluye el programa de estudio. Las respuestas que se dan al objetivo 7.5.1 en donde son abordados conceptos tales como valores de verdad, alcanzaron porcentajes dentro de los niveles satisfactorio y muy satisfactorio, justificado por la simplicidad del planteamiento de los reactivos 86, 87, 88 y 89. Sin embargo, las respuestas acertadas al objetivo 3.5.1 relativas a la interpretación y calificación de proposiciones con cuantificadores, disminuyeron hasta

CUADRO CINCO

Objetivos que se refieren al aspecto de l6gica.

Obj. Esp.	No de Reactivo.	Redacci3n	%	Nivel
7.5.1	88	Determinar la falsedad o veracidad de algunas implicaciones dadas.	91	S A T I
7.5.1	87	Determinar la falsedad o veracidad de algunas implicaciones dadas.	89	M U Y S F A C
7.5.1	89	Determinar la falsedad o veracidad de algunas implicaciones dadas.	87	T O R I O

Continuación

Obj. Esp.	No. de Reactivo	Redacción	%	Nivel
7.5.1	86	Determinar la falsedad o veracidad de algunas implicaciones dadas.	73	SATISFACTUARIO
3.5.1	28	Interpretar y calificar proposiciones en las que se usen cuantificadores.	44	REGULARMENTE SATISFACTUARIO
3.5.1	27	Interpretar y calificar proposiciones en las que se usen cuantificadores.	36	POCO SATISFACTUARIO
3.5.1	26	Interpretar y calificar proposiciones en las que se usen cuantificadores.	30	SATISFACTUARIO

situarse en los niveles de poco y regularmente satisfactorio. - Es factible que los reactivos 26, 27 y 28 hayan causado este -- resultado debido a la ignorancia de los alumnos respecto al concepto de cuantificadores.

El cuadro seis se concreta a un aspecto de primordial im--portancia como es la geometría. Revela este análisis poca com--prensión de su conocimiento, de igual modo, resulta evidente la desigualdad que presentan los reactivos de un mismo objetivo al quedar concentrados en distintos niveles. Tal es el caso del ob--jetivo 5.6.1. representado en la prueba por tres preguntas que se refieren a la elaboración de fórmulas para obtener áreas de polígonos regulares. Las fórmulas del cuadrado y del trapecio - por ser conocimientos mecanizados en grados anteriores, sobresa--len en este análisis con los porcentajes más elevados llevando a los reactivos 40 y 46 al nivel satisfactorio, no así la pre--gunta 44 que por una cifra descendió al nivel inmediato infe--rior.

Otro objetivo que causó porcentajes desiguales es el 2.6.5 que implica determinar los ejes de simetría que tienen los - -- triángulos y cuadriláteros. Las respuestas 31 y 32 ponen de ma--nifiesto que los alumnos asimilan los conocimientos más simples como trazar ejes en el triángulo y en el cuadrado, mismos que - obtuvieron porcentajes de 59 y 69% respectivamente; pero a medi--da que aumenta el grado de dificultad disminuye su habilidad pa--ra trazarlos, bajando consigo el aprovechamiento. Esta situa--ción se presentó en el rectángulo y en el triángulo isósceles - en los que bajó el porcentaje de los reactivos 33 y 34 hasta -- ocupar los niveles regular y poco satisfactorio.

Respecto a volúmenes debe mencionarse que la fórmula para calcular al del cilindro, establecida en la pregunta 41, consi--guió 58%, mientras que la aplicación de fórmulas para obtener - el volumen del cono y de la pirámide, abordadas por las pregun--tas 90 y 91 propició porcentajes poco satisfactorios. El resul--tado de estos reactivos nos conduce a pensar que los alumnos -- memorizan las fórmulas pero actúan irreflexivamente en el despe

CUADRO SEIS

Objetivos que se refieren al aspecto de Geometría.

Obj. Esp.	No. de Reactivo	Redacción	%	Nivel
5.6.1	40	Elaborar fórmulas para obtener el área de un polígono regular.	72	S A T I S F A C T O R I O
2.6.5	32	Determinar cuantos ejes de simetría tienen los triángulos y los cuadriláteros.	69	
5.6.1	46	Elaborar fórmulas para obtener el área de un polígono regular.	60	
2.6.5	31	Determinar cuantos ejes de simetría tienen los triángulos y los cuadriláteros.	59	R S  E A  G T  U I  L S  A F  R A  M C  E T  N O  T R  E I  O
1.6.1	44	Calcular el área de algunas figuras irregulares, mediante triangulaciones.	59	
5.6.3	41	Resolver problemas de áreas y volúmenes de prismas y cilindros.	58	
2.6.5	34	Determinar cuantos ejes de simetría tienen los triángulos y los cuadriláteros.	46	
3.6.1	35	Medir ángulos usando el transportador.	44	

Continuación

Obj. Esp.	No. de Reactivo	Redacción		Nivel
2.6.3	30	Calcular dimensiones reales de figuras dadas en fotografías, conociendo la escala a la que está reproducidas.	39	P O C O  S A T I S F A C T O R I O
3.6.1	36	Medir ángulos usando el transportador.	35	
4.6.1	45	Resolver problemas que impliquen el cálculo de la medida de la circunferencia.	35	
2.6.5	33	Determinar cuantos ejes de simetría tienen los triángulos y los cuadriláteros.	32	
5.6.1	42	Elaborar una fórmula para obtener el área de un polígono regular.	31	
5.6.2	43	Elaborar una fórmula para obtener el área del círculo.	29	
8.6.3	91	Determinar las fórmulas para calcular el volumen de cilindros y conos.	28	
6.6.3	90	Calcular el volumen de algunas pirámides.	24	
2.6.3	29	Calcular dimensiones reales de figuras dadas en fotografías, conociendo la escala a la que están reproducidas.	20	

Continuación

Obj. Esp.	No. de Reactivo	Redacción	%	Nivel
3.6.1	37	Medir ángulos utilizando el transportador.	14	S
3.6.3	38	Resolver problemas en que aplique sus conocimientos sobre la medida de los <u>án</u> gulos internos de los polígonos regulares.	13	A
3.6.3	39	Resolver problemas en que aplique sus conocimientos sobre la medida de los <u>án</u> gulos internos de los polígonos regulares.	4	T
				I
				N
				A
				S
				F
				A
				C
				T
				O
				R
				I
				O

je de las mismas.

En el nivel poco satisfactorio se encuentran los objetivos 4.6.1. y 5.6.2. que incluyen a las preguntas 45 y 43 respectivamente. Estos reactivos hacen alusión a las fórmulas para calcular el perímetro de la circunferencia y el área del círculo, conocimientos que por su semejanza confunden al alumno y que motivaron porcentajes de 35% y 29%. Otro perímetro que ocasionó similar porcentaje es el del rectángulo, abordado por el reactivo 42 del objetivo 5.6.1. que únicamente alcanzó 31%. Dentro del mismo nivel se aprecia la marcada diferencia que confrontan las cuestiones 29 y 30 correspondientes al objetivo 2.6.3. relativo a escalas. El 20% de la primera comparado con el 39% de la segunda parece inexplicable, dado que ambas debían contestarse -- con la misma consigna y porque el proceso implicaba igual operación.

Los reactivos pertenecientes al objetivo 3.6.1. aparecen dispersos ocupando niveles diferentes. Medir ángulos utilizando el transportador es el texto de este objetivo que fue explorado en esta auscultación por las preguntas 35, 36 y 37. Admitimos - que el primero de ellos conquistó un porcentaje regular, justamente por representar menor esfuerzo el empleo del transportador, pero a medida que se complicaba el manejo de aquél, equivocaron las medidas de los ángulos adyacentes derribándose los -- porcentajes hasta los niveles poco y nada satisfactorios.

Singular atención merece el análisis del objetivo 3.6.2. - determinado por los reactivos 38 y 39, donde el alumno debía -- probar su conocimiento acerca de la construcción de polígonos - regulares. El 13% y 4% nos indican la insuficiencia que tienen los educandos examinados en el manejo de los instrumentos de -- geometría y el desconocimiento total del proceso para trazar -- los ángulos y polígonos.

En el cuadro siete se engloban los resultados del aspecto de estadística y probabilidad. En él podemos observar que los - reactivos incluidos entre el 47 y 51 correspondientes al objetivo 1.7.1. que especifica la distinción de fenómenos deterministas y azarosos, se hallan en el nivel satisfactorio con un por-

CUADRO SIETE

Resultado del aspecto que se refiere a Estadística y Probabilidad.

Obj. Esp.	No. de Reactivo	Redacción	%	Nivel
1.7.1	48	Distinguir fenómenos de-- terministas y fenómenos - azarosos.	79	S A T I S F A C T O R I O
1.7.1	51	Distinguir fenómenos de-- terministas y fenómenos - azarosos.	79	
1.7.1	49	Distinguir fenómenos de-- terministas y fenómenos - azarosos.	77	
1.7.1	47	Distinguir fenómenos de-- terministas y fenómenos - azarosos.	77	
1.7.1	50	Distinguir fenómenos de-- terministas y fenómenos - azarosos.	75	
5.7.1	55	Calcular promedios a par- tir de situaciones dadas.	72	

Continuación

Obj. Esp.	No. de Reactivo	Redacción	%	Nivel
5.7.1	56	Calcular promedios a partir de situaciones dadas.	48	REGULAR- MENTE SATISFAC TORIO
3.7.1	52	Expresar cuantitativamen- te la probabilidad de --- eventos dados.	31	POCO  SATISFAC TORIO
3.7.1	54	Expresar cuantitativamen- te la probabilidad de --- eventos dados.	31	
3.7.1	53	Expresar cuantitativamen- te la probabilidad de --- eventos dados.	16	NADA SATISFAC TORIO

centaje promedio de 77%, la razón es la poca dificultad implícita en la respuesta. No sucede lo mismo con el objetivo 5.7.1. - sobre el cálculo de promedios a partir de situaciones dadas, -- examinado por los reactivos 55 y 56, el primero de los cuales - con un porcentaje de 72% queda en el nivel satisfactorio, mientras que el segundo, a pesar de corresponder a la misma orden, - solamente logró un porcentaje de 48% que lo ubicó en el nivel - regularmente satisfactorio. La única explicación que encontramos en este caso es el probable desconcierto del alumnado al -- ver en la pregunta del problema, el concepto "promedio" desconocido para ellos.

La notoria baja en el diagnóstico del objetivo 3.7.1. tocante a la expresión cuantitativa de la probabilidad de eventos dados, fue investigados por los reactivos 52 y 54 quedando encuadrados en el nivel poco satisfactorio motivado por el 31% de ambos. La causa de esta baja es la dificultad que manifestaron los alumnos al manejar expresiones fraccionarias en sus diferentes casos.

El estado tan deplorable del reactivo 53 que alcanzó únicamente el 16% de efectividad, afirma nuestra tesis de que el educando actúa sin reflexionar cuando se enfrenta a una situación problemática, como el caso en que el reactivo se complicó con la inclusión del conectivo "o".

Para dar un panorama general de los aspectos antes mencionados se presenta la figura siete que incluye el análisis detallado con reactivos y objetivos de todo el instrumento de medición, mismo que está separado en polígonos que se presentan cada uno de ellos con aspectos del panorama de matemáticas de sexto grado.

## CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

El estudio analítico de los resultados incluidos en esta investigación de campo realizada en la ciudad de Cosamaloapan, Ver., ha permitido resumir las siguientes conclusiones que están apoyadas en las observaciones y experiencias adquiridas durante el desarrollo de nuestra labor magisterial. Estamos conscientes que con ellas no abarcamos toda la problemática básica que implican las matemáticas del sexto grado de primaria; sin embargo, aspiramos ofrecer una visión panorámica condensada, capaz de transmitir su importancia y trascender los límites encuadrados, haciendo las sugerencias que creemos pertinentes para superar las deficiencias detectadas en este estudio.

El Programa de Matemáticas de sexto grado da un tratamiento diferente a los aspectos analizados, es distinto desde el punto de vista que sólo pretende afirmar conocimientos por medio del planteamiento de problemas para cuya solución han de rescatarse los conocimientos de los grados precedentes. Este enfoque hace que el maestro avance en forma lenta ya que constantemente tiene que retroalimentar los objetivos que han presentado cierta dificultad en su comprensión.

La incongruencia de los resultados contemplados en la evaluación de un mismo aspecto, según nuestras observaciones, pueden ser motivadas por la discontinuidad en que aparecen los objetivos dentro del mismo.

Si tenemos en cuenta que el sistema de numeración constituye la base para la adquisición de los conocimientos matemáticos y que su comprensión es notoriamente deficiente, se entenderá que gran parte de la dificultad que presentan los alumnos en el aspecto de números enteros, propiedades y operaciones, se genere por el desconocimiento de la lectura y escritura de los números además por la estructuración de las cantidades ocasionando que las operaciones matemáticas sean adquiridas en forma mecánica y no deductiva, predominando la memorización en lugar del - - -

razonamiento.

Los números fraccionarios también presentan frecuentes problemas en la enseñanza-aprendizaje, debido a que algunos profesores tienden a partir de algo que supuestamente conoce el alumno, pasando por alto conceptos que son fundamentales para la comprensión de los números racionales, propiedades y aplicaciones, los cuales no están considerados en el programa ni en el libro de texto.

Los resultados obtenidos en el aspecto de variación funcional conservan una tendencia central motivado por la simplicidad de los problemas planteados en la prueba de exploración.

Respecto a lógica se observa que debido a la indiferencia con que el maestro de grupo aborda este aspecto, provoca que los alumnos no desarrollen su capacidad de razonamiento motivado que lleguen a grados superiores con limitada habilidad para ello.

El análisis de aspecto de geometría revela escasa capacidad de los alumnos para resolver problemas de áreas y volúmenes así como desconocimiento total en la medición de ángulos y construcción de figuras geométricas.

En lo que toca a probabilidad y estadística podemos concluir que los alumnos presentan solamente deficiencias para expresar en forma cuantitativa la probabilidad de algunos eventos.

Dadas las anteriores consideraciones convenimos en que el grado de conocimientos que posee el alumno de sexto grado de primaria en los diferentes aspectos del área de matemáticas, se encuentra situado en un nivel promedio que a nuestro juicio podríamos calificar como regularmente satisfactorio.

De todo lo expuesto anteriormente nos permitimos plantear algunas reflexiones que estimamos convenientes para mejorar el nivel educacional que priva en el ciclo primario. Con respecto al programa de estudios, consideramos que si se reestructurara, no por unidades integradas por varios aspectos, sino por aspectos estudiados a fondo y de modo continuo, con conceptos claramente definidos y problemas específicos, los alumnos tendrían -

una visión completa de cada uno de ellos. Resulta sumamente necesario enriquecer el programa de sexto grado, agregando objetivos para complementar algunos aspectos. Tal es el caso de Sistema Decimal de Numeración y Lógica que únicamente aparecen con dos y tres objetivos respectivamente. En estas condiciones se comprende que la información de estos aspectos es insuficiente para que el alumno desarrolle su capacidad de razonar lógicamente.

Para darle funcionalidad al programa se requiere también hacer algunas reformas a los libros de texto, complementándolos con mayor número de ejercicios que motiven en los alumnos su capacidad de observación, su espíritu crítico y sobre todo que fomenten la deducción de leyes matemáticas.

El maestro de primaria, núcleo vital del proceso educativo, debe poseer una visión general de los conocimientos matemáticos, es decir, dominar bien los temas que presenta diariamente. Para satisfacer sus necesidades urge implementar acciones que tiendan a alcanzar o mejorar su preparación profesional, ofreciéndole continuos cursos de actualización técnico-pedagógica sobre el manejo de programas, planes de trabajo, metodología, recursos didácticos, técnicas grupales, etc. Lo anterior lleva la finalidad de otorgar seguridad al maestro en su trabajo, para que pueda transferir sus conocimientos a sus labores cotidianas --- abandonando las prácticas tradicionalistas y sustituyéndolas -- con los métodos sugeridos por los nuevos programas. Además debe dotarse al profesor de primaria de libros de consulta que le -- sirvan de guía y donde pueda verificar si los conocimientos que imparte y los resultados de los ejercicios del libro de texto -- son correctos. En forma análoga sugerimos proporcionar amplia información técnica para enseñar aquellos objetivos de difícil comprensión. En particular y haciendo referencia al aspecto de números racionales, consideramos que los conceptos estudiados -- en él y las operaciones con fracciones se le dé un nuevo enfoque, desechando la mecanización y la improvisación dentro del -- quehacer educativo. Para obtener éxito es requisito primordial

que el maestro coadyuve a superar las deficiencias que observamos, haciendo menos superficial su estudio, profundizando sus conocimientos hasta ser capaz de elaborar sus recursos didácticos, los cuales harán más objetiva e interesante su labor y más eficiente la aplicación en la vida diaria.

Respecto a Geometría conviene señalar que la reforma educativa pretende hacerla llegar a los niños desde un punto de vista más formativa, haciendo énfasis en los procedimientos para llegar a las fórmulas de manera deductiva sin recurrir a la memorización. Sin embargo, las ideas que de este aspecto se introducen en los libros de texto sólo llegarán al triunfo cuando el maestro esté bien informado de lo mismo. Para darle una perspectiva distinta a la tradicional forma de impartir los conocimientos de geometría, sugerimos reforzar su campo de estudio promoviendo concursos de dibujo técnico o geométrico con el fin de que los educandos adquieran destrezas y pongan en práctica el manejo de los instrumentos de geometría. La Probabilidad y Estadística son dos aspectos de matemáticas que en la actualidad se han incorporado a las distintas profesiones y a la cultura en general, el programa de estudio de primaria lo marca como uno de sus aspectos, por tal motivo consideramos que para favorecer la enseñanza-aprendizaje, se den cursos de estas disciplinas a los profesores; donde verdaderamente aprendan el sentido de los mismos, su aplicación y sobre todo que puedan reforzar la enseñanza con distintas actividades como registros, diagramas, gráficas, etc. Sugerimos que el aspecto de Variación Funcional se intercale a los programas desde el cuarto grado con construcción de tablas de variación proporcional directa, donde el alumno pueda observar la dependencia que existe entre unas cantidades y otras.

Si bien es cierto que el maestro como guía de trabajo docente debe mejorar su labor y actualizar su preparación, también es necesario incentivar su participación con una remuneración que esté acorde a su condición de profesional de la educación.

## BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, B. Luis. Ciencia de la educación. México. SEP/IFCM -- 1960. 183 p.
- ARIAS, A. Camilo. Historia de la educación en México. SEP/IFCM 1962, 150 p.
- BASURTO, García, Alfredo. Técnica de la enseñanza II curso. México, SEP. 1960, 169 p.
- HARRERA y Montes, Luis. Elementos de estadística aplicada a la educación. 3 ed. México, Talleres de selecciones tipográficas 1979. (1963) 180 p.
- LARROYO, Francisco. Historia comparada de la educación en México. 9 ed. México. Edit. Porrúa, 1970 (c 1947) 571 p.
- MEJIA, Z. Raúl. "La batalla de la educación". en revista Magisterio; núm. 16, tomo XX. México. Dic. 1970.
- PARDINAS, Felipe. Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales. 25 ed. México, dit. siglo XXI, 1982 -- (c 1969) 212 p.
- TEODULO, Guzmán, José. Alternativas para la educación en México. Gernica, 1978, 310 p.
- VARGAS, Carlos Manuel. "Algo más sobre los libros de texto". - en revista Didacta. Núm. 12, Abril, Mayo, Junio. 1975
- SEP. Didáctica. Medios de comunicación educativa. Evaluación. México, 1977, 69 p.
- SEP. La reforma educativa y los maestros. México, 1969. 99 p.
- SEP. Libro para el maestro. Sexto grado - México, 1982 60 p.
- SEP. Filosofía y política de la educación. México, Edit. Bufete, 1976. 204 p.
- SEP. Plan de estudios y programas. México, Edit. Tabasco, --- 1972, 397 p.
- SEP. Política educativa en México. UPN, Talleres de litho-Selecciones de Color. 1981. 161 p.
- SEP. Programa primaria para todos los niños. SEP. Memoria, -- 1978, 1982, 198 p.
- SOLANA, Fernando. Historia de la educación pública en México. SEP. 1982, 645 p.

## GLOSARIO

**ALEATORIO.**- Forma de selección casual realizada de forma -  
consciente en términos de muestreo.

**ANGULO.**- Queda determinado por dos semirectas con un orf--  
gen común llamado vértice.

**AREA.**- Dícesi de la medida de una superficie limitada por  
una poligonal o curva cerrada.

**ANALISIS.**- Examen de una obra, escrito o discurso.

**CUANTIFICADORES.**- Operadores de la lógica proposicional --  
(todos, alguno, ninguno).

**DESVIACION.**- En estadística, medida para la diferencia en-  
tre un valor numérico único y un valor debido o un valor medio.

**DESVIACION ESTANDAR.**- Desviación típica. Medida de la des-  
viación de una magnitud casual o del valor medio.

**AGRUPACION DE CLASES.**- Descomposición unívica de un conjun-  
to en subconjunto ajeno en clases cuya unión es igual al conjun-  
to total.

**FILOSOFIA POSITIVISTA.**- Sistema de filosofía que admite --  
únicamente el método experimental y rechaza toda acción a prio-  
ri y todo concepto universal y absoluto.

**VALOR ABSOLUTO.**- Valor absoluto de una cifra es el valor -  
de esa cifra por el símbolo que representa. Es el mismo número  
sin considerar su signo.

**VALOR RELATIVO.**- Es el valor de un numeral por el lugar o  
posición que ocupa en un número.

**DISTRIBUCION.**- En estadística, representación de los da--  
tos de partida ya ordenados.

## APENDICES

APPENDICE A

Prueba pedagógica para precisar el promedio de conocimientos -- en matemáticas de los alumnos de sexto grado.

PRIMERA PARTE

Escuela: \_\_\_\_\_ Puntaje: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Calificación: \_\_\_\_\_

Objetivos. Instrucciones.

1.1.1.

(1) Escribe en notación desarrollada:

$403\ 592 =$  \_\_\_\_\_

1.1.2.

(2) Escribe en notación desarrollada:

$73.45 =$  \_\_\_\_\_

Escribe el número que formarías con:

(3) 2 unidades de millar, 5 centenas, 3 unidades, 8 décimas, - 4 centésimas. = \_\_\_\_\_

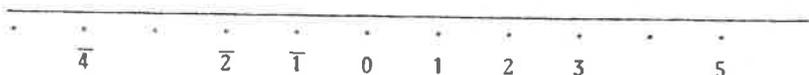
Escribe en forma abreviada los números expresados en forma desarrollada:

(4)  $700 + 60 + 5 + \frac{4}{1000} =$  \_\_\_\_\_

(5)  $10 + 9 + \frac{4}{100} + \frac{3}{1000} =$  \_\_\_\_\_

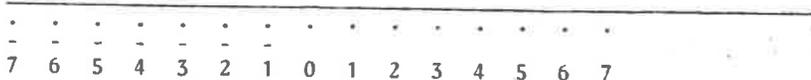
1.2.1.

(6) Escribe sobre la recta los números que faltan:



1.2.2.

(7) Encierra el número que indica el punto medio entre: 5 y 7



3.2.1.

(8) Convierte 25 dólares a pesos mexicanos al tipo de cambio-actual: (\$149 )

R. = \_\_\_\_\_

5.2.1

(9) Expresa en notación exponencial el siguiente producto de factores iguales:

$$3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

2.3.1

(10) Escribe fracciones equivalentes a las que se te indican:

$$\frac{3}{4} = \underline{\hspace{1cm}} \quad (11) \quad \frac{2}{3} = \underline{\hspace{1cm}} \quad (12) \quad \frac{5}{9} = \underline{\hspace{1cm}}$$

2.3.2

(13) Efectúa correctamente la siguiente suma de fracciones:

$$\frac{3}{2} + \frac{5}{4} =$$

4.3.1

(14) Expresa 85% en forma de fracción con denominador 100 y -

(15) en forma decimal.

$$85\% = \frac{\hspace{1cm}}{100} = \underline{\hspace{2cm}}$$

4.3.3

Relaciona las parejas de fracciones con los signos = y  $\neq$

$$(16) \quad \frac{3}{4} \quad \frac{6}{7} \quad (17) \quad \frac{2}{3} \quad \frac{10}{15} \quad (18) \quad \frac{9}{2} \quad \frac{6}{3}$$

4.3.4

Escribe dentro de los paréntesis la letra que corresponda relacionando la fracción de la izquierda con su equivalente en forma decimal escrito a la derecha.

(19)	( )	$\frac{1}{4}$	A)	.625
(20)		$\frac{5}{8}$	B)	.5
(21)	( )	$\frac{5}{8}$	C)	.45
		$\frac{4}{5}$	D)	.25
	( )	$\frac{4}{5}$	E)	.8

5.4.1

Completa la tabla de variación proporcional que se te presenta y contesta las preguntas que se te hacen.

	Valor del diámetro.	Valor de la circunferencia.
	1 m.	3.14
	2 m.	6.28
	3 m.	9.42
	4 m.	12.56
(22)	5 m.	_____
(23)	6 m.	_____

(24) a) Si el diámetro mide 5 m. ¿cuánto medirá la circunferencia?

R. = \_\_\_\_\_

(25) b) Si el valor de la circunferencia es de 6.28 m ¿cuánto medirá el diámetro?

R. = \_\_\_\_\_

3.5.1

Encierra en un círculo los cuantificadores que encuentres en el siguiente texto.

(26, 27, 28) Todos los mamíferos son vertebrados, algunos viven en el agua, ninguno tiene el cuerpo cubierto de plumas.

2.6.3

Si el plano de una casa tiene la ventana de 3 cm. de largo y 2 cm. de ancho ¿cuáles serán las medidas reales si el plano está a escala de; 1 : 100 ?

(29) R. = Largo \_\_\_\_\_

(30) Ancho \_\_\_\_\_

2.6.5

Traza todos los ejes de simetría a las siguientes figuras

(31)

(32)

(33)

(34)

### 3.6.1

Mide con el transportador los ángulos A, B y C, anotando en las líneas su valor correspondiente.

(35) A= \_\_\_\_\_

(36) B= \_\_\_\_\_

(37) C= \_\_\_\_\_

### 3.6.2

Anota cuántos grados deberán tener los ángulos centrales para la construcción de los siguientes polígonos regulares.

(38) Pentágono = \_\_\_\_\_

(39) Decágono = \_\_\_\_\_

- 5.6.1 Relaciona las fórmulas de la izquierda con las figuras de -  
5.6.2 la derecha, escribiendo en los paréntesis la letra correspondiente.  
5.6.3 pendiente.

### 1.6.1

### 4.6.1

(40) ( ) Area=  $l \times l$

(41) ( ) Volumen= (  $x r^2$  )  $\times h$

(42) ( ) Perímetro=  $(2x1) + (2xa)$

(43) ( ) Area=  $x r^2$

(44) ( ) Area=  $\frac{b \times h}{2}$

(45) ( ) Circunferencia=  $x d$

(46) ( ) Area=  $\frac{B + b \times a}{2}$

1.7.1

Escribe sobre las rayas una A si se trata de evento azaroso y una D si se trata de evento determinista.

- (47) \_\_\_ Meter la mano en agua caliente para ver si se quema.  
(48) \_\_\_ Decir que mañana va a llover.  
(49) \_\_\_ Lanzar un dado y que caiga 3.  
(50) \_\_\_ Tirar una canica al agua para ver si se hunde.  
(51) \_\_\_ Jugar a la lotería para ver si ganas.

3.7.1

Escribe en forma de fracción común lo que se te pide en cada caso.

En una caja se encuentran diez figuras geométricas: 2 triángulos, 3 círculos y 5 cuadrados.

- (52) ¿ Qué probabilidad hay de que saque un cuadrado ?

R. = \_\_\_\_\_

- (53) ¿Cuál es la probabilidad de sacar un triángulo o un cuadrado ?

R. = \_\_\_\_\_

- (54) ¿ Qué probabilidad hay de que saque un círculo ?

R. = \_\_\_\_\_

5.7.1

Anota en los paréntesis la letra que corresponda tomándola de los incisos.

- (55) 1.- Los niños juntan sus canicas para repartirlas en partes iguales. ¿ Cuántas le tocarán a cada uno si aportan las siguientes cantidades ? : 33, 19, 20 y 28.

a) 19    b) 21    c) 22    d) 25    R. = \_\_\_\_\_

- (56) 2.- Las calificaciones de un alumno en matemáticas durante el año fueron: 9, 7, 8, 10, 6, 8, 9, 7.

a) 6    b) 7    c) 8    d) 9    R. = \_\_\_\_\_

APENDICE B

Prueba pedagógica para precisar el nivel promedio de conocimientos en Matemáticas de los alumnos de sexto grado.

SEGUNDA PARTE

Escuela: \_\_\_\_\_ Puntaje: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Calificación: \_\_\_\_\_

Objetivos. Instrucciones.

6.2.2. Resuelve correctamente los siguientes problemas.

- 1.- Para pintar una casa se necesitan 4 galones de pintura, 1 brocha y el pintor que hará el trabajo en 3 días, ¿cuál será en costo total del trabajo?

	DATOS	PRECIO	TOTAL
(57)	1 galón	\$495.00	= _____
(58)	1 brocha	670.00	= _____
(59)	El pintor cobra	750.00 diarios	= _____
	(60)		R. = _____

6.2.3.

- 2.- Indica cuántos años, meses y días hay en 795 días.  
(61, 62, 63) Respuesta = \_\_\_\_\_ años. \_\_\_\_\_ meses. \_\_\_\_\_ d.
- 3.- Una nave enviada al espacio, ha realizado un vuelo al rededor de la tierra empleando en ello un tiempo de 216 horas. ¿Cuántos días estuvieron en órbita los tripulantes de la nave?

(64) R.= \_\_\_\_\_ días.

7.2.2.

Escribe sobre las rayas las letras F o V si las operaciones que se indican son falsas o verdaderas.

- (65)  $7 + 2 = 9$  \_\_\_\_\_
- (66)  $6 + 6 = 0$  \_\_\_\_\_
- (67)  $3 + 4 = 1$  \_\_\_\_\_
- (68)  $5 + 5 = 10$  \_\_\_\_\_
- (69)  $2 + 3 = 1$  \_\_\_\_\_

Escribe dentro del cuadro el número que hace falta para que se cumpla la igualdad.

- (70)  $20 + 7 = 20$  -

$$(71) 16 + \quad = 16 - 7$$

$$(72) 7 - 4 = 7 +$$

6.3.1.

Resuelve el siguiente problema y subraya las respuestas -- que contesten correctamente a las preguntas.

Datos. Un obrero gana \$50,000.00 al mes.

(73) Si gasta el 50% en comida. ¿Cuánto paga de alimentos?

\$2,500.00    \$10,000.00    \$5,000.00    \$25,000.00

(74) Si gasta el 10% en renta. ¿Cuánto paga de renta?

\$6,000.00    \$500.00    \$5,000.00    \$25,000.00

(75) Si gasta el 15% en transporte. ¿Cuánto paga al mes?

\$7,500.00    \$25,000.00    \$5,000.00    \$25,000.00

7.4.2.

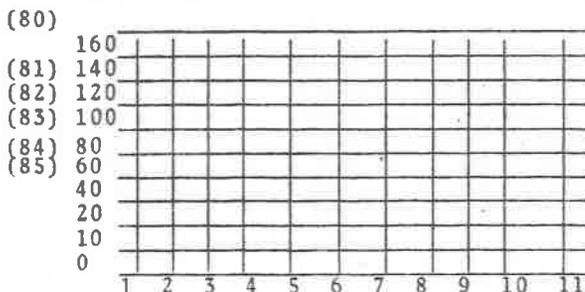
Completa la tabla de variación proporcional inversa en -- base a la siguiente información.

Datos. 8 obreros hacen una obra en 20 días.

	OBREROS	DIAS
	1	160
(76)	2	
(77)	4	
	8	20
(78)	10	
(79)	16	

7.4.3.

Localiza los datos de la tabla anterior en el plano cartesiano y traza su línea



7.5.1.

Determina la falsedad o veracidad de las siguientes propo-  
siciones, escribiendo las letras F o V = sobre las líneas

(86) Si vuela entonces es avion..... \_\_\_\_\_

(87) Si es avion entonces vuela..... \_\_\_\_\_

(88) Todos los niños son seres humanos... \_\_\_\_\_

(89) Todos los seres humanos son niños... \_\_\_\_\_

8.6.3.

Encuentra la solución correcta.

1) ¿Cuál es el volúmen de un silo cónico cuyo radio de la  
base mide 3 m. y tiene una altura de 4.5 m.?

(90) Fórmula                      Operaciones                      Resultado.= \_\_\_\_.

2) Calcula el volúmen de una pirámide cuadrangular que --  
tiene las siguientes medidas: lado de la base 8 cm. --  
altura =15 cm.

(91) Fórmula                      Operaciones                      Resultado.= \_\_\_\_.

APENDICE C

## PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS

Los resultados de una prueba pedagógica no concluyen con una simple calificación numérica, es necesario presentarlos de modo tal, que facilite el análisis y la interpretación de los mismos y de igual forma obtener generalidades.

Estas consideraciones pueden lograrse solamente a través de los procedimientos estadísticos, sobre todo cuando se dispone de gran número de datos, entre ellos consideramos, para completar nuestro trabajo de investigación; la distribución de -- frecuencias, las medidas de tendencia central y la desviación-estándar.

### 1.- DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS.

Para elaborar este cuadro se debe tener en cuenta las medidas-siguientes:

- a).- Recolección y organización.- Ya recolectados los datos, - cómputos o calificaciones, se enlistan en forma creciente o de decreciente. Ver página siguiente.
- b).- El rango.- Se llama así a la diferencia que existe entre el cómputo mayor y el menor de los números. Ejemplo: si la calificación mayor de una prueba de 40 reactivos es de 36 y la menor es 9, el rango es  $36-9=25$ .
- c).- Amplitud.- Es la medida que resulta al dividir el rango - entre un número conveniente de intervalos, que puede variar -- de 5 a 20 según sea pertinente. Ejemplo:  $25:5=5$ .
- d).- Formación de Clases o Intervalos.- Para la formación de - clases se requiere anotar en los extremos de los intervalos, - el límite inferior y el superior. El límite inferior de la primera clase es el cómputo mas bajo y el límite superior se obtiene sumando la amplitud al primero. Al límite superior así - obtenido se le suma una centésima, formando con ese nuevo número el límite inferior de la siguiente clase y así sucesivamente.

	CLASES	X	F	FX
10.71	21.20	15.955	21	335.005
21.21	31.70	26.455	58	1 534.390
31.71	42.20	36.955	55	2 032.525
42.21	52.70	47.455	43	2 040.565
52.71	63.20	57.955	44	2 550.02
63.21	73.70	68.455	23	1 574.465
73.71	84.20	78.955	20	1 579.1
84.21	94.70	89.455	4	357.82
			268	12 003.94

$\frac{12\ 003.94}{268} = 44.79$  MEDIA ARITMETICA

La desviación estándar.- Otras de las medidas de variación empleadas en estadística es la desviación estandar que se obtiene siguiendo los pasos que a continuación se detallan. Se elabora un cuadro con varias columnas donde se anotan primeramente las clases, enseguida se asientan los puntos medios de esas clases; en otra columna se anotan las frecuencias, acto seguido se escriben los productos de los puntos medios por sus respectivas frecuencias, en la columna contigua se registran los puntos medios elevados al cuadrado y multiplicados por las frecuencias.- Para finalizar se suman los productos anteriores, se multiplican por el número de casos y a este resultado se le resta la suma de la columna FX elevada al cuadrado, la diferencia se divide entre el número de casos al cuadrado y al cociente se le extrae la raíz cuadrada. Este resultado es la desviación estandar.

Cuadro que presenta los puntajes, las calificaciones y las frecuencias que corresponden a la primera aplicación de las --- pruebas:

Puntaje	Calificación	Frecuencia
53	94.642	1
50	89.285	1
48	85.714	2
47	83.928	2
46	82.142	1
45	80.357	5
44	78.571	3
43	76.785	4
42	75.000	5
41	72.214	1
40	71.428	5
39	69.642	4
38	67.857	4
37	66.071	6
36	64.285	3
35	62.500	3
34	60.714	6
33	58.928	10
32	57.142	12
31	55.357	7
30	53.571	6
29	51.785	10
28	50.000	10
27	48.214	6
26	46.428	7
25	44.642	6
24	42.857	4
23	41.071	13
22	39.285	4
21	37.500	11
20	35.714	7
19	33.928	10
18	32.142	10
17	30.357	9
16	28.571	7
15	26.785	11
14	25.000	10
13	23.214	8
12	21.428	13
11	19.642	4
10	17.857	2
9	16.071	4
8	14.285	5
7	12.500	5
6	10.714	1
56 aprobados 20.9%		<u>268</u>

Cuadro que presente los puntajes, las calificaciones y --  
 las frecuencias que corresponden a la segunda aplicación:

Puntaje	calificacion	frecuencia
35	100	7
34	97.142	5
33	94.285	8
32	91.428	6
31	88.571	4
30	85.714	6
29	82.857	9
28	80.000	5
27	77.142	10
26	74.285	13
25	71.428	14
24	68.571	12
23	65.714	21
22	62.857	4
21	60.000	9
20	57.142	10
19	54.285	9
18	51.428	11
17	48.571	8
16	45.714	10
15	42.857	15
14	40.000	14
13	37.142	8
12	34.285	11
11	31.428	10
10	28.571	8
9	25.714	6
8	22.857	9
7	20.000	2
6	17.142	4
5	14.285	1
4	11.428	1
		<hr/>
		268

131 aprobados 48.9%

e).- Tabulación.- Teniendo completos los intervalos de clases, se registra en otra columna las veces que se repiten los datos contenidos en cada clase.

f).- Frecuencias.- Ya tabulados los datos, se anota con numeral las veces que se repite un mismo número.

## II.- MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

a).- La media aritmética es la más confiable de las medidas de centralización porque se determina con los valores relativos de cada uno de los números de una serie. Se utiliza cuando se requiere una medida de mayor exactitud o para complementar --- otros cálculos estadísticos.

La media aritmética o media de un conjunto N, los números  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  se representan por X y se define como el -- promedio resultante de la suma de una serie de datos entre el número de casos.

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N}$$

Un procedimiento breve para obtener la media aritmética - se presenta a continuación:

$$5, 5, 8, 8, 9 \quad \text{Promedio} = 7$$
$$\text{Média Aritmética} = 7$$

En estadística la media aritmética se puede obtener sobre un cuadro de distribución de frecuencias. En él se tabulan los datos y se anotan sus respectivas frecuencias, después se multiplican los puntos medios de cada clase por el número de frecuencias de su intervalo y se escriben los productos en otra - columna. Estos se suman y luego se dividen entre el número de casos de la serie, siendo el cociente la media aritmética.

Para obtener la Media aritmética de una serie de datos agrupados, se hace de la manera que se detalla en el cuadro siguiente:

Procedimiento estadístico utilizado para encontrar la media aritmética y la Desviación Estándar, en la primera prueba aplicada.

Cómputo mayor 94.64

83.93 + 8 = 10.49 Amplitud.

Cómputo menor  $\frac{10.71}{83.93}$

	CLASES	X	F	FX	FX <sup>2</sup>
10.71	21.20	15.955	21	335.055	5 345.8025
21.21	31.70	26.455	58	1 534.390	40 592.287
31.71	42.20	36.955	55	2 032.525	75 111.961
42.21	52.70	47.455	43	2 040.565	96 835.012
52.71	63.20	57.955	44	2 550.02	147 786.41
63.21	73.70	68.455	23	1 574.465	107 780
73.71	84.20	78.955	20	1 579.1	124 677.84
84.21	94.70	89.455	4	357.82	32 008.788
			268	12 003.94	630 138.1005

$$\bar{X} = \frac{\sum FX}{n} = \frac{12\ 003.94}{268} = 44.79 \text{ MEDIA ARITMETICA}$$

$$= \sqrt{n \left( \frac{\sum FX^2}{n^2} \right) - \left( \frac{\sum FX}{n} \right)^2} =$$

$$= \sqrt{268 \left( \frac{630\ 138.1005}{268^2} \right) - \left( \frac{12\ 003.94}{268} \right)^2} =$$

$$= \sqrt{\frac{24\ 782\ 435.4104}{268^2}} = \sqrt{345.0439} = 18.57$$

DESVIACION ESTANDAR.

Procedimiento estadístico utilizado para encontrar la --  
Media Aritmética y la Desviación Estándar, en la segunda - - -  
prueba aplicada.

Cómputo mayor - 100

Cómputo menor  $\frac{11.428}{88.572}$

$$88.572 \div 8 = 11.07$$

CLASES	X	F	FX	FX <sup>2</sup>	
11.42	22.49	16.955	8	135.64	2 299.7762
22.50	33.57	28.035	33	925.155	25 936.72
33.58	44.65	39.115	48	1 877.52	73 439.195
44.66	55.73	50.195	38	1 907.41	95 742.445
55.74	66.81	61.275	44	2 696.1	165 203.53
66.82	77.89	72.355	49	3 545.395	256 527.06
77.90	88.97	83.435	22	1 835.57	153 150.78
88.98	100.05	94.515	26	2 457.59	232 260.22
			<u>268</u>	<u>15 380.18</u>	<u>1004 559.7262</u>

$$\bar{X} = \frac{\sum FX}{n} = \frac{15\ 380.18}{268} = \underline{\underline{57.38}} \quad \text{MEDIA ARITMETICA}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (FX^2) - (\sum FX)^2}{N^2}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1\ 004\ 559.7262 - (15\ 380.18)^2}{268^2}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{32\ 672\ 069.7892}{268^2}} = \underline{\underline{21.32}} \quad \text{DESVIACION ESTANDAR}$$