



**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL**

**UNIDAD UPN 181**

**EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE  
DE LAS MATEMATICAS EN EL SEXTO GRADO DE LA  
ESCUELA PRIMARIA DEL MUNICIPIO DE TEPIC  
(INVESTIGACION DE CAMPO)**

**BERTHA ALICIA ZENDEJAS AYALA  
MA. FELICITAS BARBOSA DE JESUS  
OTILIO MEJIA HERNANDEZ  
SALVADOR JASSO MALDONADO**

**Tepic, Nayarit; Abril de 1996**

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION**

Tepic, Nayarit; a 15 de junio de 1996.

C. PROFRA. BERTHA ALICIA ZENDEJAS AYALA  
P R E S E N T E.

En mi calidad de Presidente de la comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "EL PROCESO ENSEÑANZA DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS EN EL SEXTO GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA DEL MUNICIPIO DE TEPIC, NAYARIT", opción Investigación de Campo.

A propuesta del Asesor C. Profr. EFRAIN MORENO ARCINIEGA manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.



**S. E. P.**  
**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA**  
**NACIONAL**  
**UNIDAD U. P. N. - 181**  
**TEPIC NAYARIT**

ATENTAMENTE  
EL PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN - 181

M. en C. ARTURO RAMOS

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION**



Tepic, Nayarit; a 15 de junio de 1996.

C. PROFRA. MA. FELICITAS BARBOSA DE JESUS  
P R E S E N T E.

En mi calidad de Presidente de la comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "EL PROCESO ENSEÑANZA DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS EN EL SEXTO GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA DEL MUNICIPIO DE TEPIC, NAYARIT", opción Investigación de Campo.

A propuesta del Asesor C. Profr. EFRAIN MORENO ARCINIEGA, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.



**S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
UNIDAD U. P. N. - 181  
TEPIC NAYARIT**

ATENTAMENTE  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN - 181

M. en C. ARTURO RAMOS

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION**

Tepic, Nayarit; a 15 de junio de 1996.

C. PROFR. OTILIO MEJIA HERNANDEZ  
P R E S E N T E.

En mi calidad de Presidente de la comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "EL PROCESO ENSEÑANZA DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS EN EL SEXTO GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA DEL MUNICIPIO DE TEPIC, NAYARIT", opción Investigación de Campo.

A propuesta del Asesor C. Profr. EFRAIN MORENO ARCINIEGA, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.



**S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
UNIDAD U. P. N. - 181  
TEPIC NAYARIT**

ATENTAMENTE  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN - 181

M. en C. ARTURO RAMOS

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION**

Tepic, Nayarit; a 15 de junio de 1996.

C. PROFR. SALVADOR JASSO MALDONADO  
P R E S E N T E.

En mi calidad de Presidente de la comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "EL PROCESO ENSEÑANZA DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS EN EL SEXTO GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA DEL MUNICIPIO DE TEPIC, NAYARIT", opción Investigación de Campo.

A propuesta del Asesor C. Profr. EFRAIN MORENO ARCINIEGA, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.



**S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
UNIDAD U. P. N. - 181  
TEPIC NAYARIT**

ATENTAMENTE  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN - 181

M. en C. ARTURO RAMOS

# INDICE

CAPITULO I	EL PROBLEMA	
INTRODUCCION.....		1
1.1 Antecedentes.....		3
1.2 Definición del problema de estudio.....		5
1.3 Justificación.....		5
CAPITULO II	OBJETIVOS	
2.1 Objetivos.....		7
CAPITULO III	MARCO TEORICO	
3.1 Marco contextual.....		8
3.2 Marco legal.....		9
3.3 Marco referencial.....		12
3.4 Marco teórico.....		16
CAPITULO IV	HIPOTESIS	
4.1 Hipótesis.....		27
CAPITULO V	METODOLOGIA	
5.1 Tipo de estudio.....		28
5.2 Representatividad.....		28
5.3 Población de investigación.....		28
5.4 El instrumento de investigación.....		29
5.5 Variable de estudio.....		35
5.6 La muestra de estudio.....		38
CAPITULO VI	PRESENTACION, ANALISIS E INTERPRETACION DE LA INFORMACION.	
6.1 Prueba de la hipótesis uno.....		41
6.2 Prueba de la hipótesis dos.....		52
6.3 Prueba de la hipótesis tres.....		63
6.4 Prueba de la hipótesis cuatro.....		71
CONCLUSIONES.....		80
BIBLIOGRAFIA.....		82
ANEXOS.....		85

## INTRODUCCION

La enseñanza de las matemáticas requiere una metodología que cumpla con los fines de la educación primaria ya que en la actualidad las investigaciones reflejan bajos niveles de conocimientos en esta área de estudio, dicha reflexión la sustentamos con el debido conocimiento de causa que nos permite nuestra práctica docente, así como también a la inquietud que nos transmiten las obras "Un examen de primaria a los maestros de primaria de Nayarit" del profesor Efraín Moreno Arciniega y "¿Un país de reprobados?" obra del profesor Gilberto Guevara Niebla.

El presente documento recepcional contiene una investigación de campo en el terreno educativo; está integrado por seis capítulos que permiten tratar un problema cotidiano de la educación primaria.

El primer capítulo inicia con el reconocimiento de un problema de estudio, que lo define al preguntarse ¿Cual es el nivel de conocimientos de matemáticas que tienen los alumnos de 6º grado de primaria? y lo delimita al situarlo en el municipio de Tepic, Nayarit.

El segundo capítulo plantea cuatro objetivos, los cuales tratan de encontrar niveles de conocimientos de matemáticas que presenta la población en estudio.

El tercer capítulo lo integra el marco teórico, el cual nos presenta la historia

que ha tenido la problemática que nos ocupa; los preceptos legales que contempla la legislación mexicana y forman parte del marco jurídico; las teorías que han surgido como antagónicas en la concepción del conocimiento; los reportes que han presentado algunos investigadores que abordaron problemas relativos al aquí planteado; y los conceptos que se ven involucrados en el desarrollo del trabajo.

En el cuarto capítulo encontramos las hipótesis que suponen diferencias en los niveles de conocimientos de matemáticas en los alumnos de 6º grado de primaria de acuerdo al medio geográfico, el turno, el sexo y la administración de la escuela.

El quinto capítulo contempla la metodología empleada en la investigación, indica el tipo de estudio que se siguió, la población y muestra de estudio; presenta un cuestionario, como instrumento de investigación y señala las variables de estudio.

Al capítulo sexto se le dedica mayor espacio, ya que en este se presenta el análisis e interpretación de la información recabada.

Finalmente presentamos las conclusiones que le dan respuesta a las hipótesis encontradas, permitiendo de esta manera compartir las experiencias que sobre la problemática planteada obtuvimos, los que participamos en el proyecto de investigación.

# CAPITULO I

## EL PROBLEMA

### ANTECEDENTES

En la vida del ser humano las matemáticas ocupan un lugar especial, su uso trasciende a todos los campos del conocimiento; surgió con las primeras culturas y se desarrolló con el paso del tiempo, a tal grado que se necesitan largos años de estudio para su empleo y comprensión.

"Las matemáticas representan una ciencia que engloba, a través del razonamiento y la lógica, el estudio de entes abstractos tales como los números, las figuras geométricas, la filosofía del entorno que los comprende y las relaciones que conectan estos distintos conceptos entre sí"<sup>(1)</sup>.

En nuestro país la tradición docente ha llevado a los especialistas a conducir el proceso educativo desde un punto abstracto, donde las matemáticas son representaciones de la realidad. Todo parte de suposiciones, ejemplos teóricos o casos prácticos que solo existen en la imaginación del docente; relegando a la realidad a un segundo término ya que las clases van y vienen en el mundo irreal.

El niño que cursa su educación primaria empieza asimilando signos, dibujos y gráficas que lo transportan a la abstracción, lenguaje aislado de su vida diaria y de su entorno social.

Surgiendo una lucha interna en el estudiante de matemáticas, que lo lleva a dudar del uso práctico que pueden tener los conocimientos de esta rama

---

(1) Enciclopedia Hispánica. P.374, Volumen 9.

del saber.

"La verdadera causa de los fracasos de la educación formal depende, esencialmente, del hecho de que se empiece por el lenguaje (acompañado de dibujos, de acciones ficticias o explicadas, etc.) en lugar de empezar por la acción real y material"<sup>(2)</sup>.

En la experiencia particular de más de 12 años de servicio se ha observado que los niños que cursan la escuela primaria, ven muy distante de su realidad a los elementos abstractos que se manejan en las clases de matemáticas; experimentando sentimientos de rechazo, duda e incomprensión, que los llevan en la mayoría de las veces a la reprobación escolar.

Son muchos los escolares que rechazan las matemáticas y aún no se han planteado alternativas reales para afrontar esta situación problemática, en tal virtud los docentes seguimos trabajando las matemáticas de la misma manera que lo hicieron nuestros maestros.

Pero ¿en qué medida los conocimientos de matemáticas que son proporcionados en la enseñanza primaria, son adquiridos por los alumnos?, esta situación nos llevó a determinar el planteamiento con una pregunta genérica para esta investigación.

¿Cuáles son los conocimientos que los alumnos de 6º grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit, tienen en relación a los conceptos que se consideran en el plan de estudio de dicho nivel educativo?

Y así, se estableció la definición de la problemática de estudio, que comprende las siguientes cuestiones:

---

(2) PIAGET, Jean. A dónde va la educación. Pág. 52.

## **1.2. DEFINICIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DE ESTUDIO**

- 1.2.1. ¿Existen diferencias significativas en el nivel de conocimiento de matemáticas en los alumnos del 6º grado de las Escuelas Primarias del medio rural en relación con los del medio urbano?
- 1.2.2. ¿Los niveles de conocimientos de matemáticas de los alumnos de 6º grado de Escuelas Primarias vespertinas, son menores que los que manifiestan los del turno matutino?
- 1.2.3. ¿Existen diferencias significativas en el nivel de conocimiento de matemáticas en los alumnos del 6º grado de las Escuelas Primarias según el sexo?
- 1.2.4. ¿Existen diferencias significativas en los niveles de conocimiento de matemáticas en los alumnos de 6º grado de Primaria, de las Escuelas Públicas en relación a los de las Privadas?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

El mundo cambia a pasos acelerados, los bloques abren sus fronteras, las economías se debilitan, las grandes potencias entran en crisis y buscan mecanismos que les permitan estar a la vanguardia del desarrollo.

Se desprende una nueva actitud internacional, la asociación, a través de convenios y tratados que permitan fortalecer los intercambios económicos, tecnológicos y culturales entre las naciones.

Nuestro país no puede quedarse al rezago de los acontecimientos; para ello necesita prepararse, modernizar el sistema educativo, como medio propulsor

de mejores condiciones de vida, que nos permitan la igualdad internacional y nos coloque en niveles aceptables de competitividad.

La obligatoriedad de la educación Primaria trata de fortalecer la capacidad del mexicano y procura elevar el nivel de vida del mismo. Tarea que no será fácil, porque requiere la participación activa de la sociedad.

Ante estos nuevos retos, es importante reconocer el nivel de conocimientos de matemáticas que se adquieren en la escuela Primaria, para buscar nuevas alternativas que lleven a los educandos a una mayor capacitación para la vida.

Los resultados que arroje la presente investigación, pretenden servir de punto de partida para una nueva concepción metodológica en la enseñanza de las matemáticas; para valorar el estado que guarda este campo del conocimiento en las Escuelas Primarias y poder con ello buscar un replanteamiento de programas y planes de estudio.

Los docentes podrán valorar los niveles de conocimiento que resulten del trabajo e inferir sobre las diferencias que se pueden presentar en el proceso educativo.

# CAPITULO II

## OBJETIVOS

- 2.1. Determinar si existen diferencias significativas en el nivel de conocimientos de matemáticas en los alumnos de 6º grado de las Escuelas Primarias del medio urbano en relación a los del medio rural en el municipio de Tepic, Nayarit.
- 2.2. Determinar si los niveles de conocimientos de matemáticas en los alumnos de 6º grado de Escuelas Primarias vespertinas, son menores que los que manifiestan los alumnos del turno matutino, en el municipio de Tepic, Nayarit.
- 2.3. Determinar si existen diferencias significativas en el nivel de conocimientos de matemáticas en los alumnos de 6º grado de las Escuelas Primarias del municipio de Tepic, según su sexo.
- 2.4. Determinar si existen diferencias significativas en los niveles de conocimientos de matemáticas en los alumnos de 6º grado de Primaria de las escuelas Públicas en relación a las escuelas Privadas del municipio de Tepic.

# CAPITULO III

## MARCO TEORICO

### 3.1. MARCO CONTEXTUAL

#### 3.1.1 El municipio de Tepic, Nayarit.

El municipio de Tepic se localiza en la parte central del estado de Nayarit, entre los paralelos 21°23'24" y 2°50' 42" de latitud norte y los meridianos 104°33'4" y 105°05'25" de longitud este, aproximadamente.

Sus límites son:

Al norte, con los municipios de Santiago Ixcuintla y el Nayar.

Al sur, con el municipio de Xalisco.

Al este, con los municipios: el Nayar y Santa María del Oro; y

Al oeste, con el municipio de San Blas.

Tepic, sexto municipio por su tamaño en la entidad, tiene una extensión territorial de 1,983.8 kilómetros cuadrados que representan el 5.9% de la superficie del Estado.

Se divide en 104 localidades, de las cuales las más importantes son la cabecera municipal, Francisco I. Madero, San Cayetano, Bellavista y Camichín de Jauja.

## **ALTITUD**

La Ciudad de Tepic se encuentra a 920 metros sobre el nivel del mar.

## **POBLACION**

La localidad de Tepic actualmente cuenta con 400,000 habitantes , que representan el 95% de la población total del municipio, que se ha venido incrementando en forma considerable durante los últimos veinte años y casi el 40% del total poblacional del estado.

## **ACTIVIDADES ECONOMICAS**

El rol económico preponderante de la Ciudad de Tepic es el del comercio y servicios, las actividades industriales no han contribuido de manera importante en el desarrollo local.

### **3.2. MARCO LEGAL**

La enseñanza de la Educación Primaria busca fortalecer el desarrollo de las Naciones Latinoamericanas y contribuye al alcance de mejores condiciones de vida. La sociedad mexicana contempla en su ley suprema los ordenamientos que conducen a la educación: y da apertura a la Ley General de Educación para que coordine y controle el Sistema Educativo Nacional.

La presente investigación encuentra los fundamentos legales, en los siguientes ordenamientos.

#### **3.2.1. Artículo 3º. Constitucional**

**"Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado-Federación, Estado y Municipios, impartirán educación preescolar, primaria y secundaria. La educación primaria y la secundaria son obligatorias.**

**La educación que imparte el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la patria y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia.**

**Fracción III.- Para dar pleno cumplimiento a lo dispuesto en el segundo párrafo y en la fracción II, el Ejecutivo Federal determinará los planes y programas de estudio de la Educación Primaria, Secundaria y Normal para toda la República.**

**Fracción VI.- Los particulares podrán impartir educación en todos sus tipos y modalidades. En el caso de la educación primaria, secundaria y normal, los particulares deberán:**

**a) Impartir la educación con apego a los mismos fines y criterios que establecen el segundo párrafo y la fracción II, así como cumplir los planes y programas a que se refiere la fracción III (...)**

**b) Obtener previamente, en cada caso, la autorización expresa del poder público, en los términos que establezca la ley"<sup>(3)</sup>.**

### 3.2.2 Artículo 31 Constitucional

**"Son obligaciones de los mexicanos:**

**1. Hacer que sus hijos o pupilos concurren a las escuelas públicas o privadas, para obtener la Educación Primaria o Secundaria y reciban la militar, en los términos que establezca la Ley..."<sup>(4)</sup>**

(3) S.E.P. Artículo 3o. Constitucional y Ley General de Educación Pp.27-29.

(4) Ibidem p.p. 30

### 3.2.3 Ley General de Educación

**Artículo 3º.** El estado está obligado a prestar servicios educativos para que toda la población pueda cursar la educación preescolar, primaria y la secundaria.

Estos servicios se presentarán en el marco del federalismo y la concurrencia previstos en la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos y conforme a la distribución de la función social educativa establecida en la presente ley.

**Artículo 4º.** Todos los habitantes del país deben cursar la educación primaria y secundaria.

Es obligación de los mexicanos hacer que sus hijos o pupilos menores de edad cursen la primaria o secundaria.

**Artículo 32.-** Las autoridades educativas tomarán medidas tendientes a establecer condiciones que permitan el ejercicio pleno del derecho a la educación de cada individuo, una mayor equidad educativa, así como el logro de la efectiva igualdad en oportunidades de acceso y permanencia en los servicios educativos.

Dichas medidas estarán dirigidas, de manera preferente a los grupos y regiones con mayor rezago educativo o que enfrenten condiciones económicas y sociales de desventaja<sup>(5)</sup>.

---

(5) Ibidem p.p. 50 y 65

### 3.3 MARCO REFERENCIAL

Debido a la escasa actividad dentro de la investigación educativa, no ha sido posible plantear soluciones a muchos de los problemas que se manifiestan dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo existen algunos trabajos sobre investigación elaborados por docentes alumnos de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), los cuales hemos tomado como referencia para darle seguimiento a la problemática que avalamos en nuestro trabajo de investigación, tales como: el proceso enseñanza-aprendizaje en el concepto de números de la sustentante María Inocencia Nava Díaz y otro mencionado "Actividades de apoyo para la enseñanza del sistema decimal de numeración en la escuela primaria", de la profesora Luz María Álvarez López, et al.

Los conocimientos que se analizan y se adquieren en la escuela primaria, están vinculados con todo lo que se concierne al medio, sea geográfico, social, económico, etc., así como la formación y la actualización del docente.

El problema que nos ocupa y que está vinculado con la adquisición de los conocimientos de matemáticas ha originado estudios cuyos contenidos y conclusiones se comentan a continuación.

A menos de una década de iniciar el nuevo milenio, nuestro sistema educativo enfrenta el reto de adaptarse a las nuevas circunstancias que le depara el mundo actual.

Con la apertura del comercio mundial, el constante cambio del conoci-

depara el mundo actual.

Con la apertura del comercio mundial, el constante cambio del conocimiento, entre otros factores harán que México, para no quedar rezagado, modifique de manera profunda su sistema educativo para hacerlo más participativo, eficiente y de mejor calidad:

Para esto se creó el programa para la modernización educativa que impulsará nuevos modelos educativos que permitan la participación de maestros, alumnos y padres de familia.

Con base en él , se buscará romper el uso cotidiano del esquema referencial de la educación tradicional y se buscarán nuevas concepciones de la enseñanza, El docente debe ser el principal agente de cambio.

En el terreno de las matemáticas que es el tema que nos ocupa, el maestro deberá superar este carácter abstracto que se le han atribuido tradicionalmente a esta área del conocimiento cuestionado, en principio su práctica docente.

De la forma de rescatar la experiencia que da el trabajo diario en el aula, dependen las formas como los maestros replantearán su labor docente, para colocar al alumno en una mejor condición de aprendizaje de las matemáticas para que al alumno sea capaz de organizar sus conocimientos y habilidades en torno a una tarea específica y probablemente como consecuencia de la falta de incorporación de este valioso recurso, el problema del desarrollo de la investigación de las matemáticas no ha sido hasta hoy día, satisfactoriamente resuelto, como se puede constatar fácilmente a la luz por

ejemplo, del limitado aprendizaje sobre las nociones matemáticas que obtienen los individuos durante su vida escolar. La dificultad que ha encontrado la pedagogía para construir modelos eficaces de la enseñanza de las matemáticas puede ser vista también en el poco interés de los alumnos que estudian esta disciplina: diríamos que, en general, la práctica docente vuelve al aprendizaje de esta ciencia monótona, rutinaria y sin sentido.

Desde hace algunos años, la pedagogía ha buscado nuevos puntos de partida, nuevas concepciones de lo que debe ser la educación matemática y de las formas en que esta educación debe desarrollarse.

Se conoce como matemática moderna a las matemáticas que afloró a principios del siglo XIX, en particular con los trabajos de Cantor y Weierstrass, acerca de los conjuntos y los números reales.

## **ASPECTOS PEDAGÓGICOS**

Hemos visto, a grandes rasgos, que es lo que hace cambiar el curso de la enseñanza de las matemáticas en la década de los sesentas.

Primero en cuanto a la forma de escoger el programa escolar de las matemáticas y su secuencia, el criterio pedagógico se basa en la estructura lógica de la matemática; es decir, se basa a sí misma como disciplina científica.

La nueva matemática apareció construida sobre un sistema lógico axiomático

en el cual reposa la teoría de conjuntos, relaciones, sistemas numéricos, etc.

La hipótesis pedagógica fue, que las matemáticas sería mejor aprendida por los estudiantes si seguía la secuencia estructural de una ciencia. Esta hipótesis fue sustentada, en alguna medida por los trabajos del Psicólogo Suizo Jean Piaget y de su escuela de Epistemología Genética, de Ginebra. Se debe aclarar, sin embargo, que Piaget era , como sabemos, un biólogo y un epistemólogo y las propuestas que tomaron como base de partida sus trabajos tomaron y pasaron por una interpretación de sus resultados con vista a la enseñanza de las matemáticas.

La razón por la cual estos trabajos de epistemología tuvieron tanta importancia en la enseñanza de la matemática se debe, sin duda a la influencia de Piaget en ese momento y a la descripción de la teoría Piagetiana de la inteligencia en términos de estructura; esas estructuras son identificadas dentro de la teoría en cuestión con estructuras matemáticas.

En términos generales, el problema de la educación, consiste en la apropiación por parte del individuo de una multitud de conocimientos que la humanidad posee sobre el mundo.

Esta apropiación puede ser facilitada si se conocen las dificultades que atravesó la construcción de ese saber o conocimiento. La Epistemología permite arrojar luces sobre las dificultades que cierra tal noción, como la de número entero, número fraccionario, etc. puede presentar al estudiante brindando así una ayuda valiosa a la didáctica de la matemática.

El sentido cultural de la matemática para lograr ser un lenguaje universal que

brinde métodos de resolución de problemas de todo orden, debe pagar un precio que es precisamente la descontextualización que la hace aparecer como una disciplina fría, sin ninguna relación con el medio del individuo; de aquí resulta, en nuestra opinión, el muy conocido desinterés del alumno por aprender esta disciplina. Esta es una dificultad que la pedagogía de la matemática moderna no pudo saltar.

Digamos para terminar, que el sentido cultural de la matemática nos parece de vital importancia en la enseñanza sobre todo en los países desarrollados en donde la educación científica en general ha sido transferida o copiada intacta, sin las preocupaciones debidas, y obteniendo en algunos casos, una concepción de educación científica que paradójicamente colinda con la alienación.

### **3.4 MARCO TEÓRICO**

El aprendizaje es un elemento intrínseco del ser humano, por el cual cada individuo se apropia de conocimientos de acuerdo a su capacidad de aprendizaje, que trae consigo en forma innata y de acuerdo a otros factores que encuentra en el medio ambiente.

A continuación se dan a conocer algunas de las principales teorías sobre el tema central de esta investigación que es el aprendizaje.

#### **3.4.1. Teoría Psicogenética Constructiva**

Jean Piaget ( 1896--1980 ), Biólogo, Psicólogo y Pedagogo Suizo; realizo

estudios sobre psicología genética, la evolución mental del niño y defendió que la mentalidad infantil es cualitativamente distinta de la adulta.

Señala que el hombre atraviesa por diferentes estadios del conocimiento; en las primeras de ellas conocidas como las etapas preoperatorias y operatorias, se constituyen los esquemas que han de servir para la creación de estructuras completas y formales.

Divide en cuatro grandes periodos el desarrollo del pensamiento:

1.- El sensorio-motor. Que va desde el nacimiento a los dos años.

En este primer período del niño, va a responder sobre la base de esquemas sensomotores innatos (reflejos) el primer aprendizaje de infante es la discriminación, en donde tiene que discriminar el peso de otros objetos (durante las primeras semanas). Después realiza reacciones circulares secundarias, cuando el infante agita el sonajero para escuchar el ruido, son repetitivas.

Ya más adelante, el niño es capaz de encontrar objetos escondidos detrás de barreras y distinguir entre fines y medio . Al final de este período , aparece un significado simbólico ( pensamiento o cogniciones ) es el momento en que el infante empieza a comprender la causalidad y en que aparece la auténtica imitación (modelación) como mecanismo de aprendizaje para la acomodación.

2.- Período Pre-operatorio, De los 2 a los 7 años.

Se caracteriza por la aparición de acciones internalizadas que son reversibles en el sentido que el niño puede pensar en un acción o verla y a continuación

en lo que ocurriría si esa acción fuese anulada.

3.- Período de Operaciones Concretas, Va de los 7 a los 11 años.

En este período el pensamiento del niño se descentra y se vuelve irresistible. El niño necesita ejecutar la operación en orden para invertirla mentalmente. Aquí se desarrolla la base lógica de las matemáticas , bajo esquemas lógicos discretos. Antes que el niño haya desarrollado los conceptos fundamentales del número , puede memorizar  $1 + 1 = 2$  por medio de mecanismos de asociación de la memoria.

4.- Período de operaciones formales. Va de 11 a 15 años.

Es la capacidad para utilizar operaciones abstractas internalizadas, basadas en principios generales o ecuaciones para predecir los efectos de las operaciones con objetos. Ese niño es plenamente operacional.

En cada período podemos observar una capacidad de acciones del pensamiento lógico, diferente y característico de cada etapa, debido a la combinación de una maduración consciente y de experiencias con el mundo físico y social.

Gracias a este proceso que el niño va aprendiendo, sin embargo, en cada periodo evolutivo y dependiendo del momento en que se encuentre dentro de él, podrá aprender algunas cosas y no otras. Los diversos objetos del conocimiento a los que se enfrenta serán explorados e interpretados de acuerdo con la lógica propia del nivel correspondiente .

Jean Piaget desarrolló un modelo que describe la forma en que los seres humanos llegan a conseguir una percepción de su mundo reuniendo y

estructurando la información procedente del entorno en que viven, insisten en que las personas actúan sobre su entorno y no al revés.

El aprendizaje en su sentido estricto se caracteriza por la adquisición que se efectúa mediante la experiencia anterior, pero sin control sistemático y dirigido por parte del sujeto. Esto lo pone a la adquisición que se obtiene por simple percepción o por comprensión inmediata, también lo opone al proceso de inducción propiamente dicha, donde el control es más o menos sistemático.

Este aprendizaje puede extenderse, ya sea sobre las acciones del sujeto, como es la adquisición de hábitos, o sobre las propiedades o leyes de los objetos, como por ejemplo en el aprendizaje perceptivo, en el descubrimiento de una ley de alternancia, o de superficie única en un conjunto de acontecimientos físicos. En ambos casos el fenómeno del aprendizaje se traduce en una modificación de la conducta.

Según Piaget, un niño activo es un niño que está aprendiendo esta actividad, Piaget la asume en tres formas:

Ejercicio: es un tipo de aprendizaje por contigüedad que no exige esfuerzo.

Experiencia física: se trata del proceso de aprender las propiedades de los objetos, por lo general mediante la manipulación.

Experiencia Lógico-matemática: es un tipo de aprendizaje superior que depende más de las propiedades especiales de la interacción sujeto-objeto, que de las propiedades físicas de los objetos.

### 3.4.2. Teoría Conductista del Proceso Estímulo-respuesta

B.F. Skinner, norteamericano, catalogado como neoconductista, su postura psicológica derivaron de experimentos en el laboratorio , señala que hay que distinguir lo que es la conducta operante de la conducta respondiente de Pavlov. La primera influye en el ambiente y la segunda es individual; la respondiente es "dada la respuesta se da el estímulo"; esto último constituye la diferencia esencial entre conductistas y neoconductistas. El decir de Pavlov y Watson hablan de la relación estímulo físico-respuesta-estímulo afectivo; en la teoría de Skinner el estímulo físico es lo que se denomina estímulo discriminativo, que no es otra cosa que lo contrario de generalización; esto es, solo debe responderse a determinados estímulos discriminativos; lo que generará una conducta observable, lo cual no es otra cosa que el aprendizaje. Por lo mismo dichos estímulos discriminativos son los objetos de estudios del proceso enseñanza aprendizaje de los neoconductistas.

El método empleado por Skinner para investigar las variables externas que controlan la conducta, consiste en lo que denominó un análisis causal o funcional. A su juicio las variables dependientes son los efectos de las variables externas o los cambios de conducta. La meta que se propuso alcanzar mediante este método de análisis fué la predicción y el control de las variables dependientes (conductuales). A juicio de Skinner, las leyes de la conducta consisten en las relaciones causa y efecto entre las variables independientes (ambientes externos) y las variables de respuestas (dependientes).

Un reforzador es todo aquello que aumente la probabilidad de recurrencia de una respuesta; su definición se formula exclusivamente en términos de operaciones conductuales y no supone factores internos, tales como el impulso y la motivación. El condicionamiento de esta orden se le llama operante; porque el organismo opera en su ambiente.

### 3.4.3. Teoría sobre el aprendizaje significativo

David P. Ausubel: Pedagogo norteamericano, se opuso al aprendizaje por repetición de la teoría neconductista, proponiendo su tesis sobre el aprendizaje significativo, diciendo que la relación con la estructura cognoscitiva debe darse en forma intencional y sustancial y no en forma arbitraria y al pie de la letra.

Ausubel señala que en la mayoría de las disciplinas, las personas adquieren conocimientos a través del aprendizaje de recepción más que descubrimiento. Los conceptos, los principios y las ideas que se les ofrecen, no son descubiertas por ellas. No es aprendizaje significativo la simple memorización de contenido de un texto o de una explicación, es preciso realizar conexiones con el conocimiento ya existente de los alumnos.

El aprendizaje debe progresar deductivamente, es decir, partiendo de la comprensión de los conceptos generales para llegar a la comprensión de los específicos.

La pura memorización es una estrategia muy ineficaz de aprendizaje, sin embargo; es a menudo empleada por los alumnos. La razón de su difusión, de su uso, puede ser que los alumnos creen que muchos profesores desean

una repetición memorística.

Las cuatro características que propone Ausubel:

Debe existir una interacción entre el profesor y los alumnos, después de la presentación inicial de cada lección, se solicitan ideas y respuestas de los alumnos, en segundo lugar se hace gran uso de ejemplos como son dibujos, gráficos e imágenes, en tercer lugar es deductivo, primeramente se presentaron los conceptos más generales y amplios de los que se derivarán los conceptos más específicos. Finalmente, es secuencial, en la representación del material hay que conseguir determinados pasos.

#### 3.4.4. Teoría de Aprendizaje y Desarrollo

L.S. Vygotsky. El punto de partida del aprendizaje infantil, empieza mucho antes de que el niño llegue a la escuela.

Todo tipo de aprendizaje que el niño encuentra en la escuela tiene siempre una historia previa, por ejemplo: los niños empiezan a estudiar aritmética en la escuela pero mucho tiempo antes han tenido ocasión de tratar con operaciones de división, suma, resta y determinación de tamaños. Por consiguiente, los niños poseen su propia aritmética preescolar.

No obstante, incluso cuando en el período en sus primeras preguntas el pequeño va asimilando los nombres de los distintos objetos de su entorno, no hace más que aprender. En realidad, ¿podemos dudar de que el niño aprende el lenguaje a partir de los adultos?; de que a través de sus preguntas y respuestas adquieran gran variedad de información; o que al imitar a los adultos instruidos acerca de cómo actuar, los niños desarrollan un verdade-

ro almacén de habilidades. El aprendizaje y el desarrollo están interrelacionados desde los primeros días de la vida del niño.

#### 3.4.5. Teoría de la evolución psicológica del niño

Enrique Wallon (1879-1973), psicólogo francés; su doctrina se integra en la filosofía del materialismo dialéctico.

El hombre se ha situado conscientemente a sí mismo entre los objetos de su conocimiento, concediéndoles una existencia y una actividad de acuerdo con la imagen de los suyos como no va a ser fuerte esa tendencia en relación con el niño, ser que proviene del hombre, que debe convertirse en su semejante y al que vigila y guía en su crecimiento.

Sin embargo, en el campo de las funciones psicomotrices y psíquicas, y en el cual los conflictos no han definido completamente, es donde la integración se presenta débilmente, por ejemplo: entre la emoción y actividad intelectual, funciones claramente a dos niveles distintos de los centros nerviosos y dos etapas sucesivas de la evolución mental.

Pese a que vastos dominios del conocimiento se han visto como la experimentación reemplaza a la observación al papel de esta última, todavía prevalece en amplios campos de la psicología.

La psicología de la primera infancia, depende casi exclusivamente de la observación, es un objeto de elección para la observación pura. Hasta los 3 ó 4 años el niño no puede escapar al propio observador; todas las circunstancias de su vida serán así registradas.

## **EL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO**

La enseñanza de las matemáticas ha de ser concebida como una disciplina necesaria en la colaboración con otras ciencias y que debe hacer aptos a los alumnos para que puedan determinar cuando un problema amerita ser tratado matemáticamente.

Se habla ahora de matematización de situaciones concretas y se considera que debemos contentarnos con enseñar a matematizar y por otra parte, resaltar los rasgos que dan a esta ciencia su solidez, su belleza y su fecundidad.

Asimismo, las teorías psicológicas más avanzadas, y la experiencia, nos muestra que el aprender no es un acto de memorización por parte del alumno; es la búsqueda personal de un camino para llegar a conocimiento.

Para que los niños en edad escolar busquen personalmente el camino para llegar a dicho conocimiento matemático, la acción sobre los objetos es fundamental, esta acción que va más allá de la manipulación de los objetos, es fundamental, esta acción que vá más allá de la manipulación mecánica y su manejo suma acciones intelectuales sobre ellos (observar, comparar, ordenar, establecer relaciones, adelantar conclusiones, etc.); es decir, es una acción a la que suma la reflexión.

## **CARACTERÍSTICAS DEL CONCEPTO MATEMÁTICO**

La historia de las matemáticas nos dice que los conceptos se han elaborado a partir de la intuición que la lógica ha venido siempre después de la

invención y ha sido más difícil de alcanzar, esto sugiere que el camino adecuado en la enseñanza es llevar a los alumnos de lo intuitivo y concreto a lo abstracto.

## **CONCEPTO MATEMÁTICO**

Las matemáticas han sido una ciencia que ha surgido de la necesidad del hombre para poder contar, esto le ha permitido desarrollar su raciocinio o manera de reflexión sobre los fenómenos que suceden en la naturaleza y la mejor manera de resolverlos.

El concepto matemático, se refiere a todo aquello que es capaz de impactar nuestro razonamiento, nuestra memoria, nuestra conducta y todo aquello que represente lo simbólico, lo gráfico.

Lo gráfico y simbólico representados por formas de símbolos escritos, capaces de impresionar nuestros órganos sensoriales, los cuales nos llevarán a entender mejor las ciencias matemáticas.

## **CONOCIMIENTO MATEMÁTICO**

Es todo aquello en el cual los alumnos aplican su capacidad de aprendizaje, para la resolución de los problemas que se le presentan en forma cotidiana en el entorno en el que vive e interactúa.

La resolución de dichos problemas lo va a proyectar a la adquisición de los conocimientos en base a los números naturales y sus diversas aplicaciones

---

para la resolución de la problemática que se le presente.

### **Aprendizaje**

El aprendizaje es un proceso permanente del ser humano que resulta de la práctica y se refleja en el cambio conductal del mismo. El aprendizaje se da en el medio social en el que el hombre actúa de acuerdo a la actividad que realiza y al cambio que trata de darle para hacerla más efectiva y en tratar de resolver los problemas que se le presentan en dicha actividad y poder manejarla.

Es toda la modificación o cambio que manifiesta el ser humano al crear, dar respuestas a sus interrogantes y el nuevo comportamiento a la conducta nueva que adquiere al aplicar lo aprendido durante el transcurso de su vida.

# CAPITULO IV

## HIPOTESIS

Las hipótesis de trabajo que en el proyecto se formularon son las siguientes:

- H<sub>1</sub>.- Existen diferencias significativas en el nivel de conocimientos de matemáticas en los alumnos de Educación Primaria del medio urbano en relación a los del medio rural en el municipio de Tepic.
- H<sub>2</sub>.- Los niveles de conocimientos de matemáticas en los alumnos de Educación Primaria vespertinas, son menores que los que manifiestan los alumnos del turno matutino, en el municipio de Tepic.
- H<sub>3</sub>.- Existen diferencias significativas en el nivel de conocimientos de matemáticas con los alumnos de Educación Primaria del municipio de Tepic, según el sexo.
- H<sub>4</sub>.- Existen diferencias significativas en el nivel de conocimientos de matemáticas en los alumnos de Educación Primaria de las Escuelas Públicas en relación a las de las privadas del municipio de Tepic.

# CAPITULO V

## METODOLOGIA

### 5.1. TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación siguió la estrategia de investigación empírica, tomando como base la aprobación o disprobación de hipótesis a través de los métodos estadísticos y el diseño del proyecto fue planteado dentro del esquema de tipo transversal.

### 5.2. REPRESENTATIVIDAD

La investigación busca medir el nivel de conocimiento de las matemáticas en los alumnos de la escuela primaria que se encuentran ubicadas en el municipio de Tepic.

### 5.3. POBLACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Según el departamento estadístico de la S.E.P.E.N. son alrededor de 6,753 alumnos de Educación Primaria los que integran la población de esta investigación, los cuales asisten a la escuela primaria del municipio de Tepic de acuerdo a las siguientes categorías:

5.3.1. Alumnos de sexto grado que asisten a las escuelas primarias según su ubicación geográfica:

Alumnos de escuelas urbanas = 4,590

Alumnos de escuelas rurales = 2,163

Totales = 6,753

5.3.2. Alumnos de sexto grado de primaria que asisten en la escuela primaria según su turno:

Alumnos matutinos = 4,373

Alumnos vespertinos = 2,380

Totales = 6,753

5.3.3. Alumnos de sexto grado de primaria que asisten a escuelas primarias según su sexo:

Alumnos femeninos = 3,369

Alumnos masculinos = 3,384

Totales = 6,753

5.3.4. Alumnos de sexto grado que asisten a la escuela primaria según el sistema de las mismas:

Alumnos de escuelas privadas = 452

Alumnos de escuelas públicas = 6,301

Totales = 6,753

## 5.4. El instrumento de investigación

### 5.4.1. Los responsables del instrumento

La presente investigación tuvo como instrumento un cuestionario, el cual fue elaborado por 4 pasantes de la Universidad Pedagógica Nacional de Tepic, Nayarit.

Como propósito de la investigación era el determinar el nivel de conocimiento de matemáticas que tienen los alumnos de 6º grado de Educación Primaria en el municipio de Tepic.

De este análisis se procedió a formular un cuestionario en el cual se iban a elaborar preguntas con tres opciones; a partir de los propósitos del proyecto y fundamentado en el programa de matemática del 6º grado, del libro del alumno, de las guías didácticas y de la opinión profesional de docentes que laboran o han laborado en este grado escolar.

#### 5.4.2. Validación del instrumento

El cuestionario que surgió se integró de la siguiente manera:

#### INSTRUCCIONES:

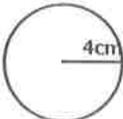
Anota en el paréntesis de la derecha la letra que consideres sea la respuesta correcta.

1.- El número quince millones tres mil veinticinco es ..... ( )

a).- 1'500,325

b).- 15'003,025

c).- 1'503,025

2.- El perímetro del  es..... ( )

a).- 50.24 cm

b).- 12.56

c).- 25.12

3.- Alicia tiene 21 años de edad, Juan 19 y Pedro 26; ¿quien nació en 1979?.....( )

a).- Alicia.

b).- Juan.

c).- Pedro.

4.- Si un automóvil recorrerá 90 km por hora ¿cuál será su distancia en 13 horas?.....( )

a).- 1,170 km.

b).- 117,000 km

c).- 117 km

5.- Si en un grupo de sexto grado, hay 7 alumnos de 11 años, 16 de 12 años y 10 de 13 años, si entra un alumno nuevo, ¿cuál edad es la más probable que tenga?.....( )

- a).- 11 años.                      b).- 12 años.                      c).- 13 años.

6.- Encuentra el sucesor del número 41'999,999.....( )

- a).- 42'000,000.                      b).- 41'999,100                      c).- 41'999,990

7.- México tiene una extensión de 1'958,201 km<sup>2</sup> y EEUU una extensión de 9'363 498 km<sup>2</sup> ¿cuál será la diferencia de estos dos países?.....( )

- a).- 7'405,297 km<sup>2</sup>                      b).- 11'321,699 km<sup>2</sup>                      c).- 6'873,269

8.- A esto equivale 1.750 kg .....( )

- a).- 1878 gr                      b).- 1750 gr                      c).- 1770 kg

9.- ¿Cuál de los siguientes enunciados no implica azar?.....( )

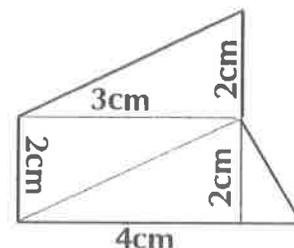
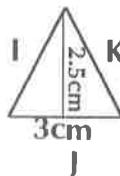
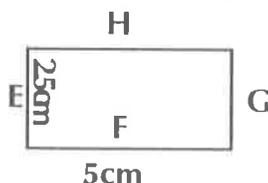
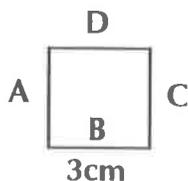
- a).- Mañana va a llover.  
b).- Al tirar un dado caerá 6.  
b).- El número de metros cuadrados que tiene un terreno donde vives.

10.- La fracción indicada en la recta numérica es .....( )



- a).- 4/3                      b).- 6/3                      c).- 1/3

OBSERVA CUIDADOSAMENTE LAS FIGURAS Y CONTESTA LAS SIETE CUESTIONES SIGUIENTES.

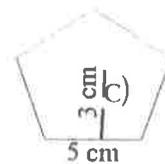
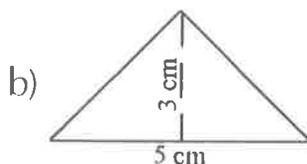
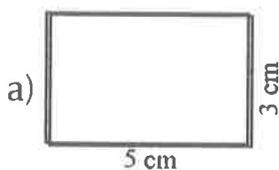


11.- Es el perímetro del cuadrado .....( )

- a).- 12 cm                      b).- 14 cm                      c).- 16 cm

- 12.- Es el área del triángulo ..... ( )  
 a).-  $4.6 \text{ cm}^2$                       b).-  $3.7 \text{ cm}^2$                       c).-  $7 \text{ cm}^2$
- 13.- Las líneas F y G, forman un par de líneas ..... ( )  
 a).- oblicuas                      b).- paralelas                      c).- perpendiculares
- 14.- Es la clase de líneas que se forman con los lados A y C ..... ( )  
 a).- oblicuas                      b).- paralelas                      c).- perpendiculares
- 15.- Es lo que mide el ángulo formado por las líneas B y C ..... ( )  
 a).-  $90^\circ$                       b).-  $69^\circ$                       c).-  $78^\circ$
- 16.- El ángulo formado por las líneas I y K mide ..... ( )  
 a).-  $180^\circ$                       b).-  $72^\circ$                       c).-  $60^\circ$
- 17.- El área de la figura irregular ..... ( )  
 a).-  $8.2 \text{ cm}^2$                       b).-  $9.6 \text{ cm}^2$                       c).-  $10 \text{ cm}^2$
- 18.- Si en un establo se producen 2766 litros de leche y se envasa en botes de 5 litros, cada bote tiene un valor de \$ 12. ¿Cuánto se obtiene por la venta total?..... ( )  
 a).- \$ 6684                      b).- \$ 557                      c).- \$ 33 432
- 19.- La fracción mixta  $4 \frac{5}{7}$  convertida en fracción impropia da como resultado ..... ( )  
 a).-  $\frac{20}{7}$                       b).-  $\frac{28}{7}$                       c).-  $\frac{33}{7}$

- 20.- El resultado  $37.5 \text{ cm}$  corresponde al área de la figura ..... ( )



- 21.- ¿ Cuántos ángulos interiores tiene la siguiente figura ..... ( )

a).- 3



b).- 6

c).- 8

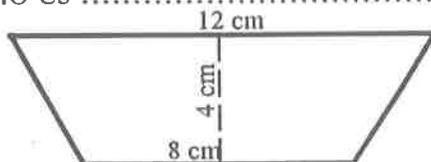
22.- 72 horas equivale a .....( )

- a).- 5 días                      b).- 3 días                      c).- 1 semana

23.- El resultado de la operación  $\frac{3}{7} + \frac{4}{9}$  es .....( )

- a).-  $\frac{7}{9}$                       b).-  $\frac{55}{63}$                       c).-  $\frac{12}{63}$

24.- El área del trapecio es .....( )



- a).-  $40 \text{ cm}^2$                       b).-  $24 \text{ cm}^2$                       c).-  $12 \text{ cm}^2$

25.- ¿Cuántos ejes de simetría tiene esta figura ? .....( )



- a).- 6                      b).- 3                      c).- 4

26.- El señor Sánchez compró un radio que valía N\$ 387.00 y consiguió que le descontaran  $\frac{1}{9}$  del precio. ¿Cuánto pagó por el radio ? .....( )

- a).- N\$ 378                      b).- N\$ 43                      c).- N\$ 344

27.- ¿Cuántos goles meterá mi hermano en un juego de fútbol ?

corresponde a .....( )

- a).- probable                      b).- determinista                      c).- certeza

28.- La fracción con número decimal que indica  $\frac{28}{1000}$  es .....( )

- a).- .28                      b).- .280                      c).- .028

29.- El gramo es la unidad de medida que sirve para medir .....( )

- a).- tiempo                      b).- peso                      c).- capacidad

30.- ¿Cuántas caras tiene la figura dodecaedro? .....( )

- a).- 8 caras                      b).- 12 caras                      c).- 2 caras

31.- Un fabricante de calzado calcula en N\$74.35 el costo de producción de un par de zapatos. Si los vende a N\$ 94.45. ¿Cuánto gana en la venta de 250 pares de zapatos ? .....( )

- a).- N\$ 2240                      b).- N\$ 2010                      c).- N\$ 5025

32.- Es la forma en que escribimos la fracción decimal 0.80 en fracción común .....( )

- a).- 80/10                      b).- 80/1000                      c).- 80/100

33.- Es a lo que equivale un decímetro cúbico .....( )

- a).- 1 galón                      b).- 1 litro                      c).- 1 libra

34.- Una tienda de ropa compra la pieza de 25 metros de tela a N\$ 350. y la vende a N\$ 20 el metro. ¿Cuánto gana en cada metro?.....( )

- a).- N\$ 12                      b).- N\$ 700                      c).- N\$ 6

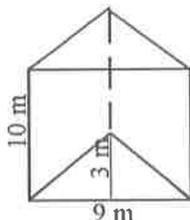
35.- Así se escribe en forma decimal la fracción 25/1000 .....( )

- a).- 0.25                      b).- 0.025                      c).- 0.0025

36.- En una fábrica un trabajador gana N\$ 35. al día y la fábrica dispone de N\$3000 diarios para sueldos. ¿ Cuántos trabajadores puede contratar? .....( )

- a).- 85 trabajadores                      b).- 10 trabajadores                      c).-67 trabajadores

37.- Calcula el volumen del .....( )



- a).- 13.5 m<sup>3</sup>                      b).- 135 m<sup>3</sup>                      c).- 1350 m<sup>3</sup>

38.- La equivalencia en metros de 250 cm .....( )

- a).- 25 m                      b).- 2.50 m                      c).- 5.22 m

39.- Es la forma en que escribimos la fracción decimal 0.80 en fracción común .....( )

- a).- 80/10                      b).- 80/1000                      c).- 80/100

40.- Es el resultado de la operación 893 entre 6 .....( )

- a).- 148.8                      b).- 5358                      c).- 595

Este cuestionario fué piloteado en 12 niños que no pertenecían a la población de estudio establecida; de ello se observó lo siguiente:

-Las preguntas eran entendibles

-El tiempo para la resolución del mismo fue de una hora en promedio.

Por lo que el equipo responsable de éste proyecto decidió conservar tal cual, este instrumento de investigación.

## 5.5. VARIABLE DE ESTUDIO

### 5.5.1. Variable de estudio

De acuerdo a la hipótesis presentadas en el Capítulo IV, se derivaron las siguientes variables:

Variables independientes:

$V_1$ : Medio urbano y rural

$V_2$ : Turno matutino y vespertino.

$V_3$ : Sexo ( masculino femenino ).

$V_4$ : Primarias Públicas y Particulares.

### 5.5.2. Espacios muestrales y operacionalización de las variables

Las anteriores variables de estudio fueron definidas y operacionalizadas en la siguiente manera:

#### 5.5.2.1. Variable dependiente

$V_0$ : Nivel de conocimiento.

Esta variable dependiente tuvo dos espacios muestrales:

$S = \{ \text{Acreditado, no acreditado} \}$

$S = \{ 0,10 \}$

Es decir, fue manejada como variable categórica nominal y como variable numérica continua.

Apartir de los aciertos obtenidos en el cuestionario aplicado, esta variable tuvo la siguiente operacionalización:

- La categoría acreditado se dio cuando los aciertos fueron mayores o iguales a 21.
- La categoría no acreditado se definió en aquellos cuestionarios con menor de 21 aciertos.
- Para determinar el valor que le correspondía a cada cuestionario en el rango numérico establecido, el número de aciertos obtenidos en cada cuestionario se decidió entre el total de aciertos ( 40 ) de que contaba el cuestionario.

#### 5.5.2.2 Variable independiente.

$V_1$ : Medio urbano y rural

$$S_1 = \{ \text{rural, urbano} \}$$

Variable categórica nominal

- La categoría medio rural fue definida como todas las comunidades con población menor a 5000 habitantes.
- La categoría medio urbano hizo referencia a las poblaciones más desarrolladas del municipio.

$V_2$ : Turno matutino y vespertino.

$$S_2 = \{ \text{matutino, vespertino} \}$$

- Categoría turno matutino: horario de clases de 8 a 13 horas.
- Categoría turno vespertino: horario de labor de 13 a 18 horas.

Variable categórica Nominal

$V_3$ : Sexo ( masculino y femenino ).

$$S_3 = \{ \text{masculino, femenino} \}$$

Variable categórica nominal.

- Operacionalización de las categorías explicadas.

$V_4$ : Escuelas primarias públicas y particulares.

$$S_4 = \{ \text{públicas, particulares} \}$$

Variable categórica nominal.

- La categoría de la escuela primaria pública se refirió a las escuelas que fueron transferidas del gobierno federal al gobierno estatal y que están bajo el control de los Servicios de Educación Pública del Estado de Nayarit y las que dependen económicamente del gobierno del Estado de Nayarit y que actualmente están bajo la responsabilidad de la Secretaría de Educación y Cultura.
- La categoría de las escuelas primarias particulares se refirió a las escuelas que bajo permiso derivado del artículo tercero constitucional ofrecen sus servicios y son sostenidos económicamente por particulares.

## 5.6 La muestra del estudio

### 5.6.1. Determinación del tamaño de la muestra

Considerando la población de la investigación, así como las peculiaridades del instrumento de investigación en donde puede observarse que en cada una de las interrogantes constaba de tres opciones, el tamaño de la muestra de este proyecto fue determinado por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2}$$

donde:

$n$ =Tamaño de la muestra estimada.

$z$ = Valor de la distribución normal para una confiabilidad determinada que como se verá en el apartado de presentación de resultados en el presente trabajo fue considerada para un 95%, lo que hace  $z = 1.96$

$p$ = Probabilidad de acierto, que en el caso del presente trabajo fue el 255 o 0.25

$q$ = Probabilidad de error, que en el caso del presente trabajo fue el 755 o 0.75.

Haciendo los cálculos, se determinó que el tamaño era:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.25)(0.75)}{(0.05)^2}$$

$$n = 288$$

### 5.6.2 Características de la muestra de estudio

La muestra de estudio considerada en este proyecto, tuvo las siguientes características:

Categoría	frec. absoluta	frec. relativa
Rural	109	38%
Urbano	179	62%
Totales	288	100%

**Tabla No. 1: Distribución de la muestra de acuerdo al medio geográfico donde asisten los alumnos de la escuela primaria del municipio de Tepic.**

Categoría	frec. absoluta	frec. relativa
Matutino	184	64%
Vespertino	104	36%
Totales	288	100%

**Tabla No. 2: Distribución de la muestra de acuerdo al turno al que asisten los alumnos del sexto grado del municipio de Tepic.**

Categoría	frec. absoluta	Frec. relativa
Femenino	151	52%
Masculino	137	48%
Totales	288	100%

**Tabla No 3: Distribución de la muestra de acuerdo al sexo de los alumnos del sexto grado.**

Categoría	Frec. absoluta	Frec. relativa
Públicas	257	89%
Particulares	31	11%
Totales	288	100%

Tabla No 4: Distribución de la muestra de acuerdo a la dependencia económica de quienes administran las escuelas.

Las frecuencias absolutas se refieren a los alumnos que conformaron la muestra de investigación, la frecuencia relativa se establece dividiendo el dato particular de cada categoría entre el total del tamaño de la muestra.

## **PRESENTACION, ANALISIS E INTERPRETACION DE LA INFORMACION**

La información recabada se utilizó en probar o disprobar las hipótesis de investigación planteadas en este proyecto, como se escribe a continuación.

### **6.1. PRUEBA DE LA HIPÓTESIS UNO**

**" Existen diferencias significativas en el nivel de conocimiento de matemáticas en los alumnos del sexto grado de la escuela primaria del medio urbano en relación a los del medio rural del municipio de Tepic, Nayarit".**

El presente siglo ha vivido grandes cambios, en nuestro país se han manifestado los fenómenos migratorios a tal grado que el grueso de la población mexicana pasó de ser rural a constituirse en las últimas décadas como urbana. El desarrollo del campo y las ciudades ha sido desigual, mientras que el primero está en el abandono gubernativo y social, las segundas cada día crecen más.

Ante esta diferencia de entorno se planteó la presente hipótesis:

La información recabada al respecto a través de la muestra de estudio, considerando a la variable dependiente; " nivel de conocimientos ", como variable categorica nominal con un espacio muestral  $S = \{ \text{acreditado, no acreditado} \}$ ; para observar su relación con la variable independiente : medio geográfico donde se encuentran ubicadas las primarias incluidas en el proyecto, dio como resultado la siguiente información:

Medio geográfico	calificación		
	Acreditado	no acreditado	total
Rural	9	100	109
Urbano	39	140	179
Totales	48	240	288

Tabla No. 5: La calificación obtenida por alumnos rurales y urbanos del sexto grado de primaria.

La primera consideración fue la de probar si existía relación entre estas dos variables; para ello se realizó una prueba de independencia, que enmarcándola al método estadístico correspondiente planteó la siguiente hipótesis:

$H_{inv}$ : El nivel de conocimientos de matemáticas de los alumnos de sexto grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit está relacionado con el medio geográfico donde estudia.

De donde derivaron las hipótesis nula y alternativa:

$H_0$ : El nivel de conocimientos de matemáticas de los alumnos de sexto grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit no tiene relación con el medio geográfico donde se estudia.

$H_1$ : El nivel de conocimientos de matemáticas de los alumnos de sexto grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit tiene relación con el medio geográfico donde estudia.

Por ser la información, según puede observarse en la tabla No. 5, una tabla

de contingencia de 2x2, el estadístico de prueba a emplear es:

$$\chi^2_c = \frac{n(sv - tu - 1/2n)^2}{(s+t)(u+v)(s+u)(t+v)}$$

Cuya nomenclatura corresponde a los siguientes valores:

2º v.	1er. v.		totales
	s	t	s+t
	u	v	u+v
Totales	s+u	t+v	

Corresponde relativamente a los valores de frecuencia observados en la tabla No. 5

Y cuya condición de uso es que todas las " frecuencias teóricas o esperadas sean mayores que S: lo cual se demuestra de la forma siguiente:

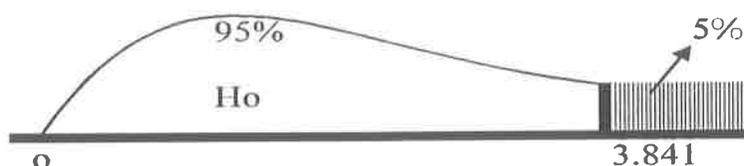
Medio geografía	Calificaciones		Totales
	acreditado	No acreditado	
Rural	18.17	89.83	109
Urbano	29.83	149.17	179
Totales	48.00	140.00	288

Tabla No. 6: Calificación de alumnos rurales y urbanos de sexto grado de primaria.

Dichas frecuencias teóricas se obtienen del producto de multiplicar los valores totales correspondientes de renglón por columna, dividido por el tamaño de la muestra; representando dicha estimación de que si las

variables de estudio consideradas (calificación vs. medio geográfico) no tuvieran relación, la proporción de alumnos rurales que acreditarán y la de los que no acreditarán, sería la misma que se diera en las muestras urbanas.

Este estadístico de prueba, determina una distribución "chi cuadrada", para un grado de libertad, que para el caso que aquí se determinó es el adecuado y se realizó la prueba de hipótesis con una confiabilidad del 95% de los siguientes valores: .



Estableciéndose los siguientes intervalos de decisión, válidos para el estadístico de prueba calculado:

Si :  $\chi^2 \in [0, 3.84]$  se acepta  $H_0$

y Si  $\chi^2 \in [3.84, a]$  se rechaza  $H_0$

Calculando el estadístico de prueba con los valores de frecuencias reales, aquí señaladas, se tiene que:

$$\chi^2 = 7.98$$

Valor que corresponde al intervalo de  $[3.841, \alpha]$ . Lo que implica que esta prueba se ha rechazado  $H_0$ , la cual aseveraba que "El nivel de conocimientos de matemáticas de los alumnos del sexto grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit no tiene relación el medio geográfico donde estudian". Por lo que puede afirmarse en este estudio, que :

"Con un 95% de confiabilidad, hay evidencias de que la calificación del examen de matemáticas que se aplicó a los alumnos del sexto grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit depende o está relacionada con el medio geográfico donde éstos estudian, es decir hay evidencia para afirmar que el conocimiento de los alumnos urbanos de estos municipios, antes citados, es diferente al que manifiestan los alumnos rurales".

Este primer hallazgo condujo a realizar dos pruebas estadísticas de hipótesis más:

- Probar si la proporción poblacional de los alumnos urbanos que acreditan es mayor a la proporción poblacional de los alumnos rurales.
- Probar que el promedio de calificaciones de los alumnos urbanos es mayor al de los alumnos rurales.

Todo ello con la finalidad de evidenciar aún más, esta hipótesis de investigación.

Para el caso de la contrastación de las proporciones poblacionales, se establecieron las siguientes hipótesis estadísticas:

$$H_0: P_{\mu} \leq P_r$$

$$H_1: P_{\mu} \geq P_r$$

donde:

P = proporción poblacional de alumnos urbanos que acreditan y

Pr= proporción poblacional de alumnos rurales que acreditan.

Este tipo de pruebas estadísticas tiene el siguiente estadístico:

$$Z_c = \frac{\hat{P}_\mu - \hat{P}_r}{\sqrt{\frac{\hat{P}(1-\hat{P})}{n_1} + \frac{\hat{P}(1-\hat{P})}{n_2}}}$$

donde:

$\hat{P}_\mu$  = Proporción muestral de alumnos urbanos acreditados.

$\hat{P}_r$  = Proporción muestral de alumnos rurales acreditados.

$\hat{P}$  = Proporción mancomunada de alumnos urbanos y rurales acreditados.

$$\hat{P} = \frac{n_1 P_1 + n_2 P_2}{n_1 + n_2}$$

$n_\mu$  = Tamaño de la muestra de alumnos urbanos.

$n_r$  = Tamaño de la muestra de alumnos rurales.

y cuyas condiciones de uso son:

1).-  $n_\mu \hat{P}_\mu > 5$

2).-  $n_r \hat{P}_r > 5$

3).-  $n_\mu (1 - \hat{P}_\mu) > 5$

4).-  $n_r (1 - \hat{P}_r) > 5$

Que al comprobarse, con la información de la tabla No. 5 se tiene:

$$1).- 179( 39/177 ) > 5$$

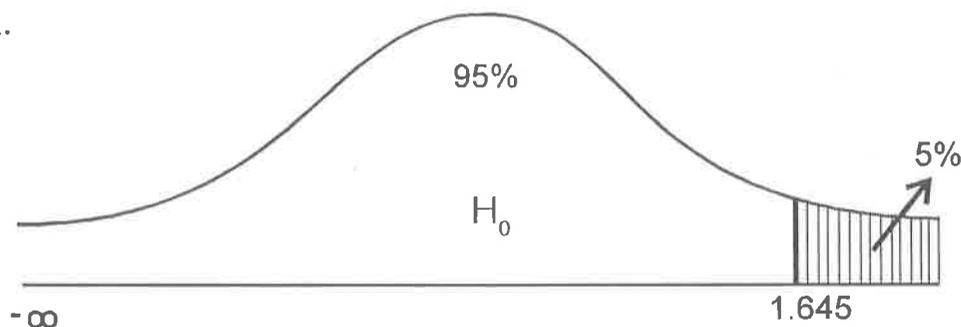
$$2).- 109( 9/108 ) > 5$$

$$3).- 179( 1-39/177 ) > 5$$

$$4).- 109( 1-9/108 ) > 5$$

Con lo que queda demostrado que el estadístico de esta prueba puede demostrarse.

Este estadístico de prueba sigue una distribución normal estándar, que para el caso de una confiabilidad del 95% se dan los siguientes valores para esta prueba.



Lo cual conlleva a establecer los siguientes intervalos de decisión para esta prueba.

Si

$$Z_c \in [ -\infty , 1.645 ] \text{ se acepta } H_0$$

y si

$$Z_c \in [ 1.645 , \infty ] \text{ se rechaza } H_0$$

Calculando  $Z_c$ , con los datos particulares de la tabla No. 5, se tiene que:

$$Z_c = 3.71$$

Valor que cae dentro del intervalo [ 1.645, ] lo que implica que se rechaza  $H_0: P_1 < P_2$ ; con lo que puede establecerse que:

" En el municipio de Tepic, Nayarit hay evidencia de que es mayor la proporción de alumnos urbanos que acreditan un examen de matemáticas que los alumnos rurales; todo ello, con un 95% de confiabilidad ".

Ahora bien, para hallar evidencias sobre que el promedio de calificaciones de alumnos urbanos es mayor que de los alumnos rurales, se procedió a tratar la variable: nivel de conocimiento como una variable numérica con los siguientes resultados ( ver anexo 2 y 3 ):

Intervalo de calificaciones	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
[0,2>	8	4%
[2,4>	57	32%
[4,6>	75	42%
[6,8>	35	20%
[8,10]	4	2%
Totales	179	100%

Tabla No. 7: Calificación de alumnos urbanos

Intervalos de calificaciones	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
[0,2>	0	0%
[2,4>	56	51%
[4,6>	44	41%
[6,8>	9	8%
[8,10 ]	0	0%
Totales	109	100%

Tabla No. 8: Calificación de los alumnos rurales.

Con estos valores se obtienen los siguientes estimadores:

Para los alumnos urbanos, la media y la desviación estándar fueron:

$$\bar{X}_\mu = 4.4$$

$$S_\mu = 1.52$$

Para los alumnos rurales, la media y la desviación estándar fueron:

$$\bar{X}_r = 3.9$$

$$S_r = 1.17$$

En este sentido, las hipótesis que se plantearon para esta prueba estadística fueron:

$$H_0 : \mu_\mu \leq \mu_r$$

$$H_1 : \mu_\mu > \mu_r$$

El estadístico de prueba que se emplea para la comparación de dos promedios es:

$$tc = \frac{\bar{X}_\mu - \bar{X}_r}{S \sqrt{\frac{1}{n_\mu} + \frac{1}{n_r}}}$$

donde:

$\bar{X}_\mu$  = Media muestral de las calificaciones de los alumnos urbanos.

$\bar{X}_r$  = Media muestral de las calificaciones de los alumnos rurales.

$n_\mu$  = Tamaño de la muestra de los alumnos urbanos.

$n_r$  = Tamaño de la muestra de los alumnos rurales.

$S$  = Desviación estándar mancomunada.

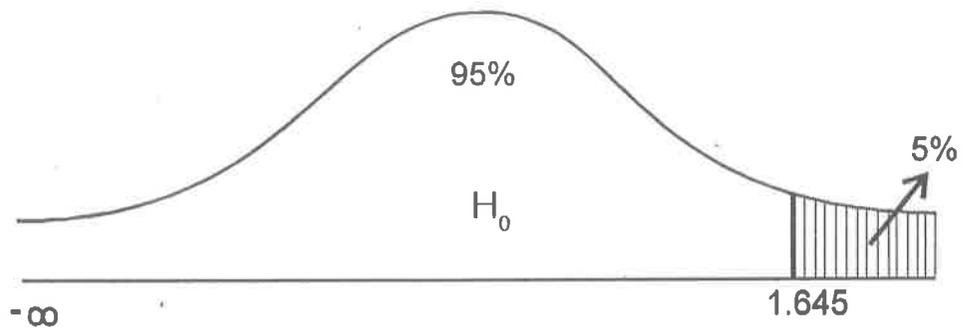
$$S = \sqrt{\frac{(n_\mu - 1)S_\mu^2 + (n_r - 1)S_r^2}{n_\mu + n_r - 2}}$$

La condición de uso de este estadístico de prueba es que sus varianzas poblacionales sean iguales.  $S_\mu = S_r$  condición que se da por supuesta, dado que fue la misma prueba aplicada al mismo nivel escolar.

Dicho estadístico determina una distribución " t de Student ", cuyos grados de libertad, para el caso particular son:

$$gl = n_1 + n_2 - 2 = 177 + 108 - 2 = 283$$

Y para el caso particular de una confiabilidad del 95%, se tendrían los siguientes intervalos para hacer la prueba:



en lo que:

Si

$t_c \in [-\infty, 1.645]$  se acepta  $H_0$

y si

$t_c \in [1.645, \infty]$  se rechaza  $H_0$

Haciendo cálculos, se tiene :

$$S = \sqrt{\frac{(179-1)(1.52)^2 + (109-1)(1.17)^2}{179 + 109 - 2}}$$

de donde:

$$t_c = \frac{4.4 - 3.9}{1.39 \sqrt{\frac{1}{179} + \frac{1}{109}}} \quad 1$$

$$t_c = 2.96$$

lo que implica que:

$$t_c \in [1.645, \infty ]$$

De donde se concluye rechazar  $H_0$ ; lo que da como consecuencia afirmar que:

"En el municipio de Tepic, Nayarit hay evidencias para aseverar, con un 95% de confiabilidad, que el promedio de calificaciones de un examen de conocimientos de matemáticas, de los alumnos de sexto grado de primaria urbanos es mayor que el que manifiestan los alumnos rurales".

Con estas tres pruebas estadísticas realizadas, se han presentado evidencias en el sentido de que el nivel de conocimientos de matemáticas de los alumnos de sexto grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit que asisten a escuelas urbanas es mayor que el que manifiestan los alumnos rurales; por lo cual es muy preocupante si se parte de la consideración de que son las capas sociales más pobres del país, las que más necesiten de una mejor calidad de educación para mejorar sus niveles de vida.

## 6.2 PRUEBA DE LA HIPÓTESIS DOS

**" Los índices de aprovechamiento de matemáticas en los alumnos de sexto grado de escuelas primarias vespertinas, son menores que los que manifiestan los alumnos del turno matutino ".**

La demanda educativa rebasó el desarrollo social de nuestro país y ante la

carencias de aulas que albergarían a la creciente población, se optó por dividir el proceso educativo en dos turnos, uno matutino y otro vespertino.

Siempre han existido interrogantes respecto a las diferencias que se pueden presentar entre uno y otro turno, con la presente investigación se busca ver el fin último del proceso, el nivel de conocimientos que manifiestan los alumnos que asisten en la mañana y los que lo hacen por la tarde.

Los datos que se recabaron al respecto, pueden observarse en la siguiente tabla:

Turno	Calificaciones		Totales
	Acreditado	No acreditado	
Matutino	38	146	184
Vespertino	10	94	104
Totales	48	240	288

Tabla No. 9: Las calificaciones por categorías de los alumnos según el turno al que asisten.

La primera consideración que hizo para probar esta hipótesis de investigación, fue la de determinar si existía alguna relación de dependencia entre estas dos variables; para ello se establecieron las siguientes hipótesis estadísticas:

$H_0$ : El nivel de conocimientos de matemáticas de los alumnos de primaria de 6º grado del municipio de Tepic, Nayarit no está relacionado con el turno donde asisten a clases.

$H_1$ : El nivel de conocimientos de matemáticas de los alumnos de sexto grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit está relacionado con el turno donde estos asisten a clases.

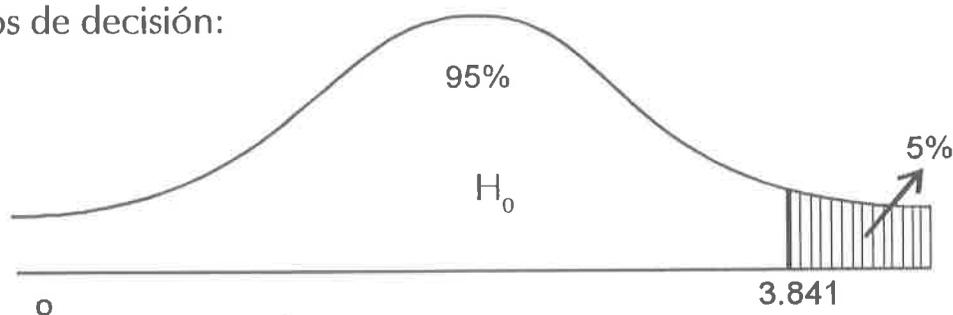
El estadístico de prueba para emplear es el mismo que se utilizó en la prueba de hipótesis de investigación 6.1 y para comprobar sus condiciones de uso con los datos particulares que se recolectaron para esta hipótesis de investigación, se tiene: ( ver prueba de hipótesis de investigación 6.1 ).

Turno	Calificaciones		Totales
	Acreditado	No acreditado	
Matutino	30.67	152.33	184
Vespertino	17.33	84.67	104
Totales	48.00	240.00	288

Tabla No. 10: Calificaciones teóricas por categorías de alumnos según el turno al que asiste.

De este tabla No. 10, quedan probadas las condiciones del uso de estadístico de prueba, puesto que todas las frecuencias teóricas son mayores que 5.

Dicho estadístico, como ya se dijo, determina una distribución " chi cuadrada", que para confiabilidad del 95% se tienen los siguientes intervalos de decisión:



Si

$\chi^2_c \in [ 0, 3.841 ]$  se acepta  $H_0$

y si

$\chi^2_c \in [ 3.841, \infty ]$  se rechaza  $H_0$

Calculando el valor del estadístico, en esta prueba, se tiene:

$$\chi_c^2 = \frac{288 [ |(38)(94) - (146)(10)| - 1/2(288) ]^2}{(48)(240)(184)(104)}$$

$$\chi_c^2 = 5.05$$

Luego entonces, se tiene que :

$$\chi_c^2 \in [ 3.841, \infty ]$$

Hecho que conlleva a establecer que:

" En el municipio de Tepic, Nayarit, el nivel de conocimientos de matemáticas de los alumnos de sexto grado de primaria mostrado, a través de un examen, está relacionado con el turno donde asisten a clases; esto es, saben más los alumnos que asisten al turno matutino que los que hacen en el turno vespertino; aseveración establecida con una confiabilidad del 95% ".

Para seguir ahondando en la búsqueda de evidencias para esta prueba de investigación, se procedió a comparar los promedios de calificaciones obtenidos por los alumnos según al turno que asisten a clases, ( ver anexos 4 y 5 ).

De ello derivaron las siguientes tablas:

Intervalo de calificaciones	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
[0,2>	3	2%
[2,4>	75	41%
[4,6>	68	37%
[6,8>	34	18%
[8,10]	4	2%
Totales	184	100%

Tabla No. 11: Calificaciones de los alumnos matutinos.

Intervalo de calificaciones	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
[0,2>	5	5%
[2,4>	38	36%
[4,6>	51	49%
[6,8>	10	10%
[ 8,10]	0	0%
Totales	104	100%

Tabla No. 12: Calificaciones de los alumnos vespertinos.

Valores que nos permiten obtener los siguientes estimadores:

$$\bar{X}_m = 4.36$$

$$\bar{X}_v = 4.1$$

$$S_m = 1.53$$

$$S_v = 1.19$$

La hipótesis de investigación aquí planteada, llevó a establecer las siguientes hipótesis estadísticas:

$$H_0 : \mu_m \leq \mu_v$$

$$H_1 : \mu_m > \mu_v$$

donde  $\mu_m$  y  $\mu_v$  son los promedios poblacionales de los alumnos que asisten a los turnos matutino y vespertino, respectivamente.

El estadístico de prueba que se emplea para la operación de los promedios es:

$$t_c = \frac{\bar{X}_m - \bar{X}_v}{S \sqrt{\frac{1}{n_m} + \frac{1}{n_v}}}$$

donde:

$\bar{X}_m$  = Media muestral de las calificaciones de los alumnos que asisten al turno matutino.

$\bar{X}_v$  = Media muestral de las calificaciones de los alumnos que asisten al turno vespertino.

$n_m$  = Tamaño de la muestra de los alumnos matutinos.

$n_v$  = Tamaño de la muestra de los alumnos vespertinos.

$\bar{S}$  = Desviación estándar mancomunada.

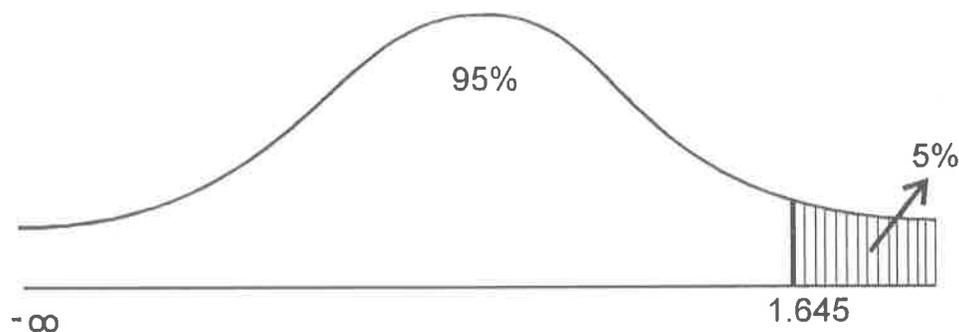
$$\bar{S} = \sqrt{\frac{(n_m - 1)S_m^2 + (n_v - 1)S_v^2}{n_m + n_v - 2}}$$

La condición de uso de este estadístico de prueba es que sus varianzas poblacionales sean iguales, condición que se da por supuesta, dado que fue la misma prueba aplicada al mismo nivel escolar.

Dicho estadístico determina una distribución "t de Student", cuyos grados de libertad, para el caso particular son:

$$gl = n_1 + n_2 - 2 = 184 + 104 - 2 = 286$$

y, para el caso particular de una confiabilidad del 95%, se tendrán los siguientes intervalos para hacer la prueba:



en lo que:

Si

$$t_c \in [ -\infty, 1.645 ] \text{ se acepta } H_0$$

y si

$$t_c \in [ 1.645, \infty ] \text{ se rechaza } H_0$$

Haciendo cálculos, se tiene :

$$\bar{S} = \sqrt{\frac{(184-1)(1.53)^2 + (104-1)(1.18)^2}{184 + 104 - 2}}$$

$$\bar{S} = 1.41$$

de donde:

$$t_c = \frac{4.36 - 1.18}{1.41 \sqrt{\frac{1}{184} + \frac{1}{104}}}$$

$$t_c = 18.38$$

lo que implica que:

$$t_c \in [ 1.645, \infty ]$$

De donde se concluye rechazar  $H_0$ ; lo que da como consecuencia afirmar que:

"En el municipio de Tepic, Nayarit hay evidencias para aseverar, con un 95%

de confiabilidad, que el promedio de calificaciones de un examen de conocimientos de matemáticas, de los alumnos de sexto grado de primaria del turno matutino es mayor que el que manifiestan los alumnos del turno vespertino".

Probando la consideración de que si la proporción poblacional de alumnos de 6º grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit que acreditan del turno matutino, es mayor que la proporción poblacional de alumnos del turno vespertino; se tienen las siguientes hipótesis estadísticas:

$$H_0 : P_m \leq P_v$$

$$H_1 : P_m > P_v$$

donde,

$P_m$  = Proporción de alumnos de 6º grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit, que acreditan del turno matutino.

$P_v$  = Proporción poblacional de alumnos de 6º grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit, que acreditan del turno vespertino.

El estadístico que se emplea para probar esta hipótesis es igual al que se usó en la prueba de la hipótesis de investigación 6.1; aquí lo que se va a hacer es demostrar sus condiciones de uso:

$$1).- n_m \hat{P}_m > 5$$

$$2).- n_v \hat{P}_v > 5$$

$$3).- n_m (1 - \hat{P}_m) > 5$$

$$4).- n_v (1 - \hat{P}_v) > 5$$

Que al comprobarse, con la información de la tabla No. 5 se tiene:

$$1).- 184( 38/184 ) = 38 > 5$$

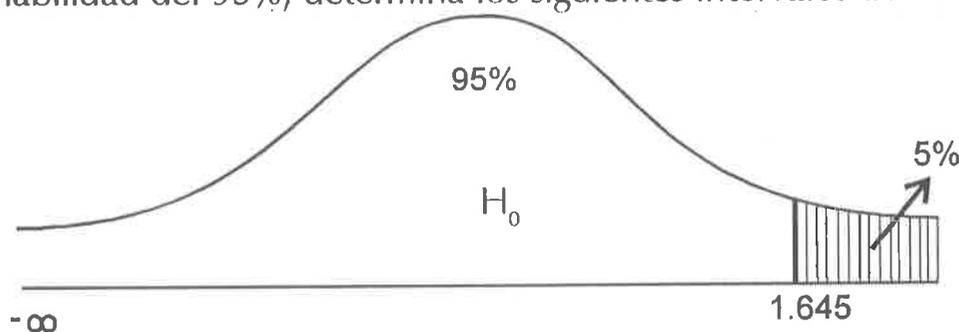
$$2).- 104( 10/104 ) = 10 > 5$$

$$3).- 184( 1-38/184 ) = 146 > 5$$

$$4).- 104( 1-10/104 ) = 94 > 5$$

Resultados que nos indican que las condiciones de uso del estadístico de prueba se cumplen.

Dicho estadístico determina una distribución normal estándar, que al caso de una confiabilidad del 95%, determina los siguientes intervalos de decisión:



Si

$$Z_c \in [ -\infty , 1.1645 ] \text{ se acepta } H_0$$

y si

$$Z_c \in [ 1.1645 , \infty ] \text{ se rechaza } H_0$$

Procediendo a determinar el valor del estadístico de esta prueba, se tiene:

$$\hat{p} = \frac{\hat{n}_m P_m - \hat{n}_v P_v}{n_m + n_v} = \frac{38 - 10}{288}$$

$$\hat{p} = 0.097$$

de donde:

$$Z_c = \frac{\hat{p}_m - \hat{p}_v}{\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n_m} + \frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n_v}}} = \frac{\frac{38}{183} - \frac{10}{102}}{\sqrt{\frac{0.097(1-0.097)}{184} + \frac{0.097(1-0.097)}{104}}}$$

$$Z_c = 3.03$$

Con este valor del estadístico se determina que:

$$Z_c \in [1,1645, \infty]; \text{ se rechaza } H_0$$

Con lo que se tienen elementos para afirmar que:

"En el municipio de Tepic, Nayarit hay evidencias con una confiabilidad del 95%, que el promedio de conocimientos de matemáticas, que manifiestan los alumnos de 6º grado de primaria del turno matutino, es mayor al que manifiestan los alumnos del turno vespertino".

Con todas estas pruebas estadísticas presentadas, existen elementos suficientes para aseverar que el nivel de conocimientos de matemáticas de los alumnos del 6º grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit, es mayor al que manifiestan los alumnos que asisten al turno vespertino.

### 6.3 PRUEBA DE LA HIPÓTESIS TRES

" Existen diferencias significativas en el nivel de conocimientos de matemáticas en los alumnos de 6º grado de la escuela primaria del municipio de Tepic, Nayarit, según el sexo".

Este planteamiento lo hacemos en relación a ciertas ideas que se han venido manejando en algunos medios de comunicación, donde se sostiene con frecuencia que la oferta de trabajo para los varones es mayor que la oferta de trabajo para las mujeres, en el sentido de que los primeros se ven menos afectados por determinadas variables utilizadas por la misma sociedad en menoscabo de las primeras.

La información que se tiene al respecto fue la siguiente:

Turno	Calificaciones		Totales
	Acreditado	No acreditado	
Masculino	16	121	137
Femenino	32	119	151
Totales	48	240	288

Tabla No. 13: Las Calificaciones por categorías de los alumnos según el Sexo.

La primera consideración fue la de probar si estas variables (calificación vs. sexo), se relacionaban entre sí, para ello se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas:

$H_0$ : Las calificaciones que obtienen en un examen de conocimientos de matemáticas, los alumnos de primaria de 6º grado del municipio de Tepic, Nayarit; no tiene relación con el sexo de los mismos.

$H_1$ : Las calificaciones que obtienen en un examen de conocimientos de matemáticas, los alumnos de 6º grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit ; tienen relacion con el sexo de los mismos.

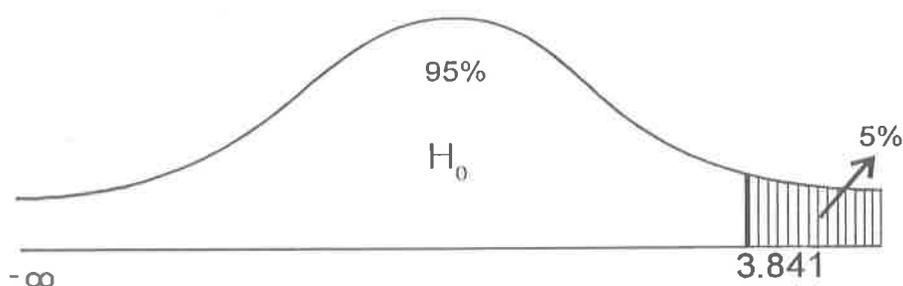
Como la información recolectada forma una tabla de contingencia de 2x2, el estadístico de prueba es el mismo al que se empleó en la prueba de investigación 6.1; aquí lo que procede es ver si se cumplen las condiciones de uso del mismo, que es el hecho de que todas las frecuencias teóricas sean mayores que cinco; ello puede observarse así:

Turno	Calificaciones		Totales
	Acreditado	No acreditado	
Masculino	22.83	114.17	137
Femenino	25.17	125.83	151
Totales	48.00	240.00	288

Tabla No. 14: Calificaciones teóricas de los alumnos según el Sexo.

De esta manera quedan demostradas las condiciones de uso del estadístico de prueba.

Dicho estadístico, como ya se dijo (ver prueba 6.1) forma una distribución "chi-cuadrada", que para el caso de una confiabilidad del 95%, origina los siguientes intervalos para la toma de decisiones de esta prueba:



si

$$X^2_c \in [0, 3.841] \text{ se acepta } H_0$$

y si

$$X^2_c \in [3.841, \infty] \text{ se rechaza } H_0$$

Calculando el valor particular que tiene el estadístico en esta prueba, se tiene:

$$X^2_c = \frac{288 [ |(16)(119) - (121)(32) | - 1/2(288) ]^2}{(48)(240)(137)(151)}$$

$$X^2_c = 4.02$$

Valor que conduce a establecer que:

$$X^2_c \in [3.841, \infty] \text{ se rechaza } H_0$$

Esto permite concluir que:

"En el municipio de Tepic, Nayarit, el promedio de calificaciones en un examen de conocimientos de matemáticas para alumnos de 6º grado de primaria, está relacionado con el sexo; esto es, que saben más o menos los hombres que las mujeres, todo ello con una confiabilidad del 95%".

Con la idea de comprobar si la proporción de las alumnas que acreditan es

mayoría que el de los alumnos, se establecieron las siguientes hipótesis:

$$H_0 : P_f \leq P_m$$

$$H_1 : P_f > P_m$$

El estadístico de prueba que se emplea para probar esta hipótesis estadística es igual al empleado en el desarrollo de la prueba de investigación 6.1: probando las condiciones de uso del mismo, se tiene:

$$1).- n_f \hat{P}_f = 151 (32/151) = 32 > 5$$

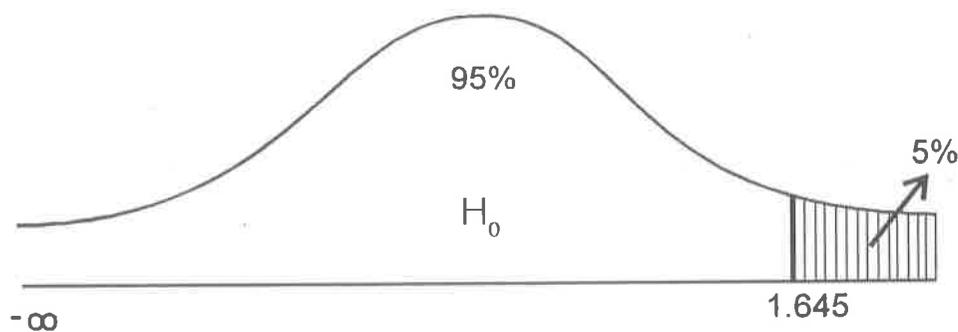
$$2).- n_m \hat{P}_m = 137 (16/137) = 16 > 5$$

$$3).- 151 (1-32/151) = 119 > 5$$

$$4).- 137 (1-16/137) = 121 > 5$$

Estos valores demuestran la procedencia del empleo estadístico.

Como también se dijo al desarrollador de la prueba de investigación 6.1, el estadístico determina una distribución normal, que para el caso de una confiabilidad del 95%, se dan los siguientes intervalos para establecer la regla de decisión de esta prueba:



si

$$Z_c \in [ -\infty, 1.1645 ] \text{ se acepta } H_0$$

y si

$$Z_c \in [ 1.1645, \infty ] \text{ se rechaza } H_0$$

Realizando cálculos para determinar el valor de  $Z_c$ , se tiene:

$$P = \frac{32 - 16}{288} = \frac{16}{288} = 0.05$$

y

$$Z_c = \frac{\frac{32}{151} - \frac{16}{137}}{\sqrt{\frac{0.05(1-0.05)}{151} + \frac{0.05(1-0.05)}{137}}}$$

$$Z_c = 3.69$$

Este valor de  $Z_c$  permite establecer que  $Z_c \in [ 1.1645, \infty ]$ .

Concluyendo que se rechaza  $H_0$ ; este hecho permite aseverar que :

"En el municipio de Tepic, Nayarit, la proporción de alumnas de 6º grado de Primaria que acreditan un examen de conocimientos de matemáticas, es mayor al de los alumnos, afirmación que se establece con una confiabilidad del 95%".

Para determinar si el promedio de calificaciones de los alumnos era mayor al promedio manifestado por las alumnas, se recolectó la siguiente información: (ver también anexos 6 y 7).

Intervalos de calificaciones	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
[0,2>	2	1%
[2,4>	60	44%
[4,6>	59	43%
[6,8>	16	12%
[8,10 ]	0	0%
Totales	137	100%

Tabla No. 15: Calificaciones de los alumnos.

Intervalos de calificaciones	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
[0,2>	6	4%
[2,4>	53	35%
[4,6>	60	40%
[6,8>	28	18%
[8,10 ]	4	3%
Totales	151	100%

Tabla No. 16: Calificaciones de las alumnas.

Con estos datos se obtuvieron los siguientes estándares:

$$\bar{X}_f = 4.45 \quad X_m = 4.04$$

$$S_f = 1.54 \quad S_m = 1.22$$

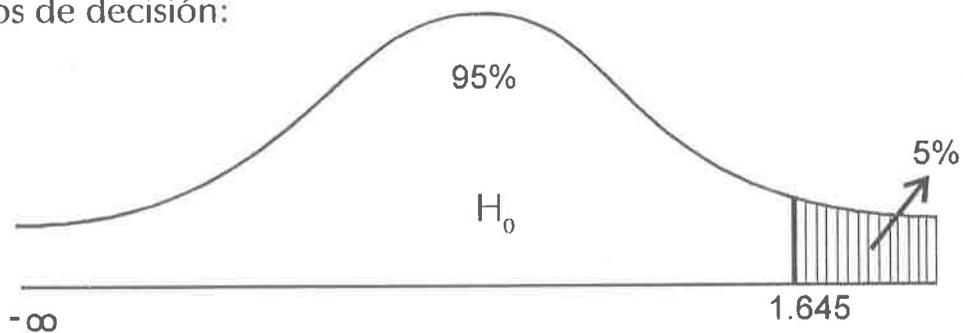
De esta forma, las hipótesis estadísticas que se plantearon fueron:

$$H_0 : \mu_f \leq \mu_m$$

$$H_1 : \mu_f \geq \mu_m$$

Es estadístico de prueba, es el mismo que se empleó en la prueba de la hipótesis de investigación 6.1 y 6.2, y su condición de uso sobre que las varianzas poblacionales sean iguales, se puede considerar como supuestas, dada la similitud de valores.

Dicho estadístico determina una distribución "t de student" cuyos grados de libertad que aquí se consideran son de 286, y para una confiabilidad de 95% y dado lo que se quiere probar, se tienen los siguientes valores para los intervalos de decisión:



si

$$t_c \in [-\infty, 1.1645] > \text{se acepta } H_0$$

y si

$$t_c \in [1.1645, \infty > \text{ se rechaza } H_0$$

Calculando el estadístico de prueba, se tiene:

$$\bar{S} = \sqrt{\frac{(151-1)(1.54)^2 + (137-1)(1.22)^2}{151 + 137 - 2}}$$

$$\bar{S} = 1.39$$

y

$$t_c = \frac{4.45 - 4.04}{1.39 \sqrt{\frac{1}{157} + \frac{1}{137}}}$$

$$t_c = 2.49$$

Este valor del estadístico pertenece al intervalo de la hipótesis nula; esto es:

$$t_c \in [1.1645, \infty >$$

En este sentido, por los elementos encontrados puede afirmarse que:

"El promedio de calificaciones de un examen de conocimientos de matemáticas de las alumnas de 6º grado de Primaria del municipio de Tepic, Nayarit, es menor al promedio obtenido por los alumnos; todo esto fundamentado en una confiabilidad del 95%".

Así, con todas las pruebas estadísticas realizadas, existen elementos suficientes para afirmar que el nivel de conocimientos de matemáticas de las

alumnas de 6º grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit es menor al manifestado por los alumnos.

#### 6.4 PRUEBA DE LA HIPÓTESIS CUATRO

**"Existen diferencias significativas en el nivel de conocimientos de matemáticas en los alumnos de 6º grado de primaria de las escuelas públicas en relación a las privadas del municipio de Tepic, Nayarit".**

Siempre se ha pretendido ubicar a los mejores estudiantes como aquellos que asisten a escuelas privadas, justificando que en ellas existen más recursos didácticos, económicos, técnicos, científicos, etc., que rebasan los presupuestos estatales que reciben las escuelas públicas.

La presente investigación pretende encontrar respuestas a estas afirmaciones.

La información que se tiene al respecto fue la siguiente:

Turno	Calificación		Totales
	Acreditado	No acreditado	
Privada	13	18	31
Pública	35	222	257
Totales	48	240	288

**Tabla No. 17:** Las calificaciones por categoría según la administración pública o privada de la escuela a las que asisten los alumnos de 6º grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit.

La primera consideración fue la de probar si estas variables (administración vs. calificación), se relacionaban entre sí, para ello se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas:

$H_0$ : Las calificaciones que obtienen en un examen de conocimientos de matemáticas, los alumnos de 6º grado de primaria, del municipio de Tepic, Nayarit, son independientes de la administración pública o privada de la escuela donde toman clases.

$H_1$ : Las calificaciones que obtienen en un examen de conocimientos de matemáticas, los alumnos de sexto grado de primaria del municipio de Tepic, Nayarit, dependen de la administración pública o privada de la escuela donde toman sus clases.

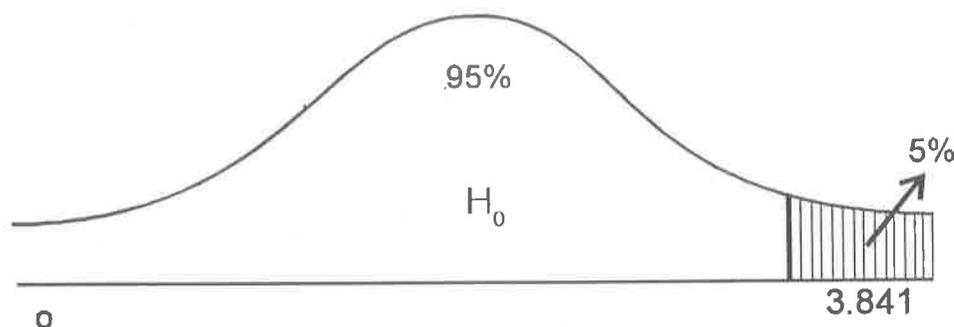
Como la información recolectada forma una tabla de contingencia de 2x2, el estadístico de prueba es el mismo que se ha venido empleando en las pruebas de investigación anteriores (6.1,6.2,6.3); aquí lo que procede es ver si las condiciones de uso del mismo, que es el hecho de que todas las frecuencias teóricas sean mayores que cinco, se cumplen; ello puede observarse en la siguiente tabla:

Turno	Calificación		Totales
	Acreditado	No acreditado	
Privada	5.17	25.83	31
Pública	42.83	214.17	257
Totales	48.00	240.00	288

Tabla No. 18: Calificaciones teóricas de los alumnos según la administración pública o privada de las escuelas a las que asisten.

Con esta tabla, quedan demostradas las condiciones de uso del estadístico de prueba.

Dicho estadístico, como ya se dijo (ver prueba 6.1), forma una distribución "chi-cuadrada" que, para el caso de una confiabilidad del 95%, origina los siguientes intervalos para la toma de decisiones de esta prueba:



si

$$X^2_c \quad [ 0, 3.841 ] \text{ se acepta } H_0$$

y si

$$X^2_c \quad [ 3.841, \infty ] \text{ se rechaza } H_0$$

Calculando el valor particular que tiene el estadístico en esta prueba, se tiene:

$$X^2_c = \frac{288 [ |(13)(222)-(18)(35)| - 1/2(288) ]^2}{(48)(240)(31)(254)}$$

$$X^2_c = 13.99$$

Valor que conduce a establecer que:

$$X^2_c \in [3.841, \infty] \text{ se rechaza } H_0$$

Esto permite concluir que:

"En el municipio de Tepic, Nayarit, el promedio de calificaciones en un examen de conocimientos de matemáticas aplicado a alumnos de 6º grado de primaria, depende de la administración pública o privada que tengan las escuelas primarias a las que asisten; todo ello con una confiabilidad del 95%".

Con la idea de probar si la proporción de los alumnos de escuelas privadas que acreditan es mayor a la de alumnos de escuelas públicas, se establecieron las siguientes hipótesis:

$$H_0 : P_{pv} \leq P_{pr}$$

$$H_1 : P_{pv} > P_{pr}$$

El estadístico de prueba que se emplea para probar esta hipótesis estadística es igual al empleado en el desarrollo de la prueba de investigación 6.1: probando las condiciones de uso del mismo, se tiene:

$$1).- n_{pv} P_{pv} = 257 (35/257) = 35 > 5$$

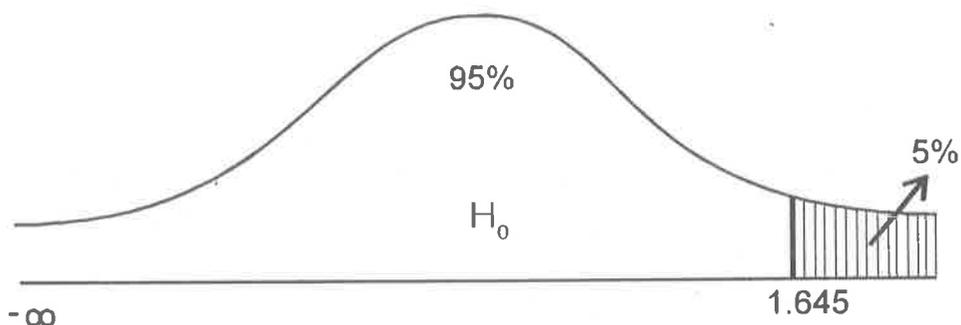
$$2).- n_{pv} P_{pv} = 31 (13/31) = 13 > 5$$

$$3).- 257 (1-13/254) = 244 > 5$$

$$4).- 31 (1-13/31) = 18 > 5$$

Estos valores demuestran la procedencia del empleo estadístico.

Como también se dijo al desarrollar la prueba de investigación 6.1, el estadístico determina una distribución normal, que para el caso de una confiabilidad del 95%, se dan los siguientes intervalos para establecer la regla de decisión de esta prueba:



si

$$Z_c \in [-\infty, 1.645] \text{ se acepta } H_0$$

y si

$$Z_c \in [1.645, \infty] \text{ se rechaza } H_0$$

Realizando cálculos para determinar el valor de  $Z_c$ :

se tiene:

$$P = \frac{13 + 35}{288} = \frac{-22}{288} = 0.166$$

$$Z_c = \frac{\frac{13}{31} - \frac{35}{257}}{\sqrt{\frac{0.16[1-(0.16)]}{31} + \frac{0.16[1-(0.16)]}{257}}}$$

$$Z_c = 4.060$$

Este valor de  $Z_c$ , permite establecer que,

$$Z_c = Z_c \in [1.1645, \infty ].$$

Concluyendo que se rechaza  $H_0$ ; este hecho permite aseverar que :

"En el municipio de Tepic, Nayarit, la proporción de alumnos de 6º grado de Primaria que asisten a escuelas privadas que acreditan un examen de conocimientos de matemáticas, es mayor a la proporción correspondiente de los alumnos que asisten a escuelas públicas; afirmación que se establece con una confiabilidad del 95%".

Para determinar si el promedio de calificaciones de los alumnos que asisten a escuelas privadas era mayor al promedio manifestado por los alumnos de 6º grado de primaria, se recolectó la siguiente información: (ver también anexos 68 y 9):

Intervalos de calificaciones	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
[0,2>	1	3%
[2,4>	5	16%
[4,6>	12	39%
[6,8>	9	29%
[8,10 ]	4	13%
Totales	31	100%

Tabla No. 19: Calificaciones de los alumnos que asisten a escuelas primarias.

Intervalos de calificaciones	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
[0,2>	7	3%
[2,4>	108	42%
[4,6>	107	41%
[6,8>	35	14%
[8,10 ]	0	0%
Totales	257	100%

Tabla No. 20: Calificaciones de los alumnos que asisten a escuelas primarias.

$$X_{pr} = 5.35 \quad X_{pv} = 4.14$$

$$S_{pr} = 1.85 \quad S_{pv} = 1.30$$

De esta forma, las hipótesis estadísticas que se plantearon fueron:

$$H_0 : \mu_{pr} \leq \mu_{pv}$$

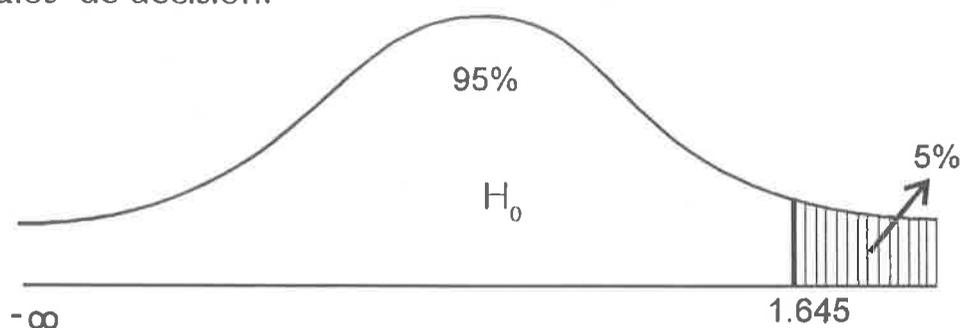
$$H_1 : \mu_{pr} \geq \mu_{pv}$$

El estadístico de prueba que se emplea para la comparación de dos promedios:

$$tc = \frac{\bar{X}_{pr} - \bar{X}_{pv}}{S \sqrt{\frac{1}{n_{pr}} + \frac{1}{n_{pv}}}}$$

La condición de uso de este estadístico de prueba es que sus varianzas poblacionales sean iguales. Condición que se da por supuesta, dado que fue la misma prueba aplicada al mismo nivel escolar.

Dicho estadístico determina una distribución "t de student" cuyos grados de libertad que aquí se consideran son un 286, y para una confiabilidad del 95% y dado lo que se quiere probar, se tienen los siguientes valores para los intervalos de decisión:



si

$$t_c \in [-\infty, 1.1645] > \text{se acepta } H_0$$

y si

$$t_c \in [1.1645, \infty] > \text{se rechaza } H_0$$

Calculando el estadístico de prueba, se tiene:

$$\bar{S} = \sqrt{\frac{(31-1)(1.85)^2 + (257-1)(1.30)^2}{31 + 257 - 2}}$$

$$\bar{S} = 1.37$$

y

$$t_c = \frac{5.53 - 4.14}{1.37 \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{1}{257}}}$$

$$t_c = 5.37$$

Lo que implica que:

$$t_c \in [ -\infty, 1.645 ]$$

De donde se concluye rechazar  $H_0$ , lo que da como consecuencia afirmar que:

"En el municipio de Tepic, Nayarit; hay evidencia para aseverar, con un 95% de confiabilidad, que el nivel de conocimientos de matemáticas de los alumnos de 6º grado de primaria privadas es mayor al de los que asisten a escuelas públicas".

Con las pruebas estadísticas que lograron aplicarse, se puede establecer, que existen elementos suficientes para afirmar que el nivel de conocimientos de matemáticas de los alumnos de 6º grado de primaria de Tepic, Nayarit; que asisten a escuelas privadas es mayor al que tienen los que asisten a escuelas públicas.

# CONCLUSIONES

A un año de haber iniciado la investigación, podemos concluir que:

- 1.- En el municipio de Tepic, Nayarit; el nivel de conocimientos de matemáticas de los alumnos de 6º grado de Primaria es bajo, ya que obtuvieron un promedio de 4.2 en la escala de calificaciones del 0 al 10. Lo cual para la tendencia del desarrollo científico y tecnológico del país, hace pensar que seguirá siendo una nación altamente dependiente.
- 2.- Se encontraron suficientes evidencias para afirmar que el nivel de conocimientos de matemáticas de los alumnos de 6º grado que asisten a escuelas Primarias, localizadas en el medio urbano es mayor, al que manifiestan los alumnos que asisten a escuelas del medio rural. Esto permite que haya ciudadanos de primera y de segunda clase en el sentido de haberse formado en diferentes medios sociales y culturales; de lo que puede derivarse que la gente más pobre del país que es la que vive en el medio rural continuará siéndolo.
- 3.- Los alumnos de 6º grado de primaria que estudian en las escuelas de Tepic, Nayarit; presentan mejor nivel de conocimientos de matemáticas cuando asisten al turno matutino, que cuando lo hacen en el turno vespertino. Desafortunadamente los niños que acuden a los turnos vespertinos son los educandos que han sido rechazados por los turnos matutinos por su bajo aprovechamiento o son los que tienen necesidad de trabajar; por lo que este resultado señala que hasta hoy la escuela no

- ha podido superar esta situación; por lo que lo único que puede esperarse, estos alumnos tengan muy pocas expectativas en el sistema educativo nacional.
- 4.- Las mujeres que asisten a 6º grado de primaria en el municipio de Tepic, Nayarit; presentan más alto nivel de conocimientos de matemáticas, que los hombres que asisten a ese mismo grado. Este resultado debe motivar a la sociedad mexicana para que genere las mismas oportunidades de estudio tanto a los hombres como a las mujeres.
  - 5.- Es más alto el nivel de conocimientos de matemáticas que manifiestan los alumnos de 6º grado de primaria que asisten a escuelas privadas, que el que manifiestan los que asisten a escuelas públicas en el municipio de Tepic, Nayarit. Independientemente de los factores socioeconómicos que indudablemente influyen para que se haya dado este resultado; el mismo nos debe llevar a reflexionar sobre las deficiencias que las escuelas públicas tienen, para tratar de superarlas y ofrecer una educación de calidad a los hijos de los trabajadores.

# Bibliografía

- Albarrán, Agustín. Diccionario Pedagógico, México. Siglo Nuevo Editores S.A. 1980.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Anaya Editores México. 1994
- De la Mora, José Psicología del Aprendizaje 1 y 2. México. Editorial Progreso, S.A. 1986-1990.
- Diccionario, Baber Diccionario Enciclopédico Baber. A-Z Barcelona. Editorial Baber, S.A. 1991.
- Enciclopedia Hispánica Británica. Enciclopedia Hispánica Británica. Consejo Consultivo Académico. México 1990-1991 pp 374.
- Gagne, Robert. Las condiciones del Aprendizaje. México. Mc-Graw Hill/Interamericana de México S.A. de C.V. 1993
- Hessen. Johan. Teoría del Conocimiento. México. Editores Mexicanos Unidos, S.A. 1986.
- Larroyo, Francisco. La ciencia de la Educación. México. Editorial Porrúa S.A. 1980.

- Levin, Jack. Fundamentos de estadística en la Investigación Social, México. Harla S.A. de C.V. 1979.
- Moreno, Graciela. Psicología del Aprendizaje. México. Siglo Nuevo Editores S.A. 1980.
- Moreno y Otros. Un examen de Primaria a los Maestros de Primaria de Nayarit...Nos fue mal. Nayarit, México. Jamer Editores. 1994.
- Nuevo Diccionario. Nuevo Diccionario Enciclopédico Larousse Ilustrado F-P. México. Ediciones Larousse, S.A. de C.V. 1984.
- Piaget, Jean. A donde va la Educación. México. Editorial Terde, S.A. 1990.
- Psicología y Pedagogía. México. Editorial Planeta Mexicana, S.A. de C.V. 1991.
- Santolo, Luis. La Educación Matemática Hoy. Editorial Terde, S.A. 1977.
- SEP. Artículo 3º Constitucional y Ley General de Educación. México. SEP. 1993.
- Skinner, B.F. Aprendizaje y Comportamiento. México. Ediciones Martínez Roca, S.A. 1985.