



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
G U A T E M A L A

INFORME FINAL DE LA EVALUACIÓN NACIONAL CENSAL DE GRADUANDOS 2007

LOGROS EN MATEMÁTICAS Y LECTURA



Guatemala, diciembre de 2008

Equipo Responsable

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa

Directora

Luisa Fernanda Müller

Subdirección de Análisis de Datos de Evaluación e Investigación

Subdirector
Coordinador Análisis Cuantitativo

Msc. Mario R. Moreno G.
J. Andrés Gálvez-Sobral A

Analistas

Silvia Bedregal Calvinisti
Ana Lucía Morales Sierra
Karla Roldan de Rojas

Subdirección de Desarrollo de Instrumentos

Subdirectora
Coordinador de Especialistas

M.A Mónica Flores
M.A Javier Francisco Martínez

Unidad de Divulgación de Resultados de Evaluación e Investigación

Coordinadora
Mediadores de Información

Licda. Rebeca Girón
P.E.M. Ana Isabel Pocón
M.A. Ma. José del Valle
Dr. Venancio Olcot
Licda. Ma. Teresa Marroquín
DG. Eduardo Ávila

Corrección y Estilo
Diseño de Portada

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa
© DIGEDUCA 2009 todos los derechos reservados.

Se permite la reproducción de este documento, total o parcial, siempre que no se alteren los contenidos ni los créditos de autorías y edición.

Disponible en red: <http://www.mineduc.gob.gt/DIGEDUCA>



TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS.....	6
LISTA DE FIGURAS	9
PRESENTACIÓN	11
ANTECEDENTES	12
OBJETIVOS	14
MARCO TÉCNICO-METODOLÓGICO	15
Población	15
Diseño de instrumentos y especificaciones de las pruebas	16
Las pruebas de Matemáticas.....	18
Las pruebas de Lectura.....	22
Dispositivo logístico.....	31
Capacitación	31
Aplicación de las pruebas	31
Fechas de evaluación.....	31
Sedes de la evaluación.....	32
METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE EVALUACIÓN.....	34
Preparación de bases de datos para Winsteps.....	34
Elaboración de mapas de ítems.....	35
Selección del método de equiparación	36
Obtención de resultados	36



Asignación de categorías y generación de estadísticas.....	36
Análisis multinivel para índice de desempeño educativo (valor agregado)	37
RESULTADOS	43
Cantidad de estudiantes evaluados	43
Resultados de Matemáticas	45
Resultados Nacionales	45
Resultados según Rama de Enseñanza.....	46
Resultados según Área.....	51
Resultados según Género.	52
Resultados según Etnia.	53
Resultados según Área y Género.....	56
Resultados por Sector.	58
Resultados por Departamento.....	62
Departamento por Género.....	64
Departamentales por área..	68
Análisis de Factores Asociados e Índice de Efectividad Escolar para Matemáticas.....	72
Factores Asociados de Matemáticas	73
Resultados de Lectura	76
Resultados Nacionales.....	77
Resultados según Rama de Enseñanza.....	78



Resultados según Área.....	81
Resultados según Género.. ..	83
Resultados según Etnia.....	84
Resultados según Área y Género.....	87
Resultados por Sector.. ..	89
Departamentales de lectura.....	92
Departamentales por género.....	94
Departamentales por área.	96
Análisis de factores asociados e índice de efectividad escolar de lectura	99
Factores Asociados de Lectura.....	100
CONCLUSIONES.....	104
RECOMENDACIONES	113
REFERENCIAS.....	115

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Áreas de Matemáticas que evalúa la prueba	19
Tabla 2: Competencias de Matemáticas evaluadas	20
Tabla 3: Tabla de Especificaciones de las Pruebas de Matemáticas 2007	22
Tabla 4: Comprensión de Lectura	25
Tabla 5: Tipos de texto que se emplearon para evaluar los niveles de comprensión.....	27
Tabla 6: Tabla de Especificaciones de Lectura	29
Tabla 7: Distribución de estudiantes evaluados en el año 2007, por departamento según género	44
Tabla 8: Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar diferencias en el desempeño de las ramas de enseñanza, de acuerdo a los resultados de la prueba de Matemáticas.....	49
Tabla 9: Resultados de comparaciones múltiples con la prueba de Tamhane para las ramas de enseñanza de estudiantes graduandos 2007, de acuerdo a la prueba de Matemáticas	50
Tabla 10: Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar diferencias en el desempeño de las etnias, de acuerdo a los resultados de la prueba de Matemáticas	55
Tabla 11: Resultados de comparaciones múltiples con la prueba de Tamhane para las etnias de estudiantes graduandos 2007, de acuerdo a la prueba de Matemáticas	56
Tabla 12: Resultados del desempeño en la prueba de Matemáticas según área y género a nivel nacional	57



Tabla 13: Resultados del desempeño en la prueba de Matemáticas según Sector	59
Tabla 14: Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar diferencias en el desempeño en los sectores del sistema educativo de Guatemala de acuerdo a los resultados de la prueba de Matemáticas	61
Tabla 15: Resultados de la comparación múltiple con la prueba de Tamhane para los sectores del sistema educativo de estudiantes graduandos 2007, de acuerdo a la prueba de Matemáticas	62
Tabla 16: Resultados de desempeño de la prueba de Matemáticas por departamento, de la evaluación de estudiantes graduandos 2007	63
Tabla 17: Resultados de desempeño de la prueba de Matemáticas de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, por género femenino según departamento.	65
Tabla 18: Resultados de desempeño de la prueba de Matemáticas de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, por género masculino según departamento	67
Tabla 19: Resultados de desempeño de la prueba de Matemáticas de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, según área urbana por departamento.	69
Tabla 20: Resultados de desempeño de la prueba de Matemáticas de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, según área rural por departamento.	71
Tabla 21: Resultados de comparaciones múltiples con la prueba de Tamhane para las ramas de enseñanza de estudiantes graduandos 2007, de acuerdo a la prueba de Lectura	81
Tabla 22: Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar diferencias	



en el desempeño de las etnias, de acuerdo a los resultados de la prueba de Lectura.	86
Tabla 23: Resultados de comparaciones múltiples con la prueba de Tamhane para las etnias de estudiantes graduandos 2007, de acuerdo a la prueba de Lectura	87
Tabla 24: Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar diferencias en el desempeño en los sectores del sistema educativo de Guatemala de acuerdo a los resultados de la prueba de Lectura	91
Tabla 25: Resultados de la comparación múltiple con la prueba de Tamhane para los sectores del sistema educativo de estudiantes graduandos 2007, de acuerdo a la prueba de Lectura	92
Tabla 26: Resultados de desempeño de la prueba de Lectura por departamento, de la evaluación de estudiantes graduandos 2007	93
Tabla 27: Resultados de desempeño de la prueba de Lectura de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, por género femenino según departamento	94
Tabla 28: Resultados de desempeño de la prueba de Lectura de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, por género masculino según departamento	95
Tabla 29: Resultados de desempeño de la prueba de Lectura de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, según área urbana por departamento.	97
Tabla 30: Resultados de desempeño de la prueba de Lectura de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, según área rural por departamento	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aplicación de Graduandos 2004-2007	13
Figura 2: Elaboración de formas	17
Figura 3: Comprensión	24
Figura 4: Resultados Nacionales del Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en la Prueba de Matemáticas	46
Figura 5: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en la Prueba de Matemáticas según Rama de Enseñanza	48
Figura 6: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en el Área Urbana y Rural de Guatemala	51
Figura 7: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, según género	52
Figura 8: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, según Etnia	54
Figura 9: Resultados Nacionales del Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en la Prueba de Lectura	77
Figura 10: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en la Prueba de Lectura según Rama de Enseñanza.	78
Figura 11: Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar diferencias en el desempeño de las ramas de enseñanza, de acuerdo a los resultados de la prueba de Lectura	80
Figura 12: Resultados de Desempeño de la Prueba de Lectura Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en el Área Urbana y Rural de Guatemala	82

Figura 13: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en Lectura según género.....	83
Figura 14: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en Lectura según Etnia.....	85
Figura 15: Resultados del desempeño en la prueba de Lectura según área y género a nivel nacional.	88
Figura 16: Resultados del desempeño en la prueba de Lectura según Sector	90



PRESENTACIÓN

La Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa – DIGEDUCA – es la responsable de velar y ejecutar los procesos de evaluación e investigación educativa que aseguren la calidad educativa a través de la recopilación de información puntual y apropiada para la toma de decisiones.

Una de las formas para recopilar dicha información es a través de la evaluación a graduandos en las áreas de Matemática y Lectura, la cual se basa en los programas de estudio del área respectiva y en las “competencias para la vida” que son aquellas habilidades necesarias para desenvolverse y tomar decisiones en la vida cotidiana.

El Informe Final de la Evaluación Nacional de Graduandos 2007 presenta los resultados obtenidos por los y las estudiantes graduandos en las áreas de Lectura y Matemáticas.

El primer capítulo presenta los antecedentes y los objetivos del documento, en el segundo se describen los aspectos técnico-metodológicos de la evaluación. En el capítulo tres se hace una descripción de los contextos sociales y educativos. En el cuatro los resultados en el área de Matemáticas y Lectura para culminar en el V con las conclusiones que resaltan los hallazgos más importantes.

Los resultados de las evaluaciones, así como la información que se genera a partir de los cuestionarios que las acompañan, permitirán a la comunidad educativa y a los tomadores de decisiones tener un insumo valioso.

ANTECEDENTES

La evaluación de graduandos que se realiza anualmente en Guatemala está sustentada en el Acuerdo Gubernativo 421-2004, en donde se especifica que los estudiantes en el último año del Diversificado deben someterse a la evaluación que realiza el Ministerio de Educación como requisito para obtener el título respectivo.

La Evaluación de Graduandos se inició en el 2004 y estuvo a cargo de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Para esta evaluación asistieron aproximadamente 75 mil estudiantes a 263 establecimientos sedes en todo el país. De los participantes, sólo el 17 % obtuvo resultados satisfactorios. En el 2005 se sumaron más participantes en el proceso, la institución SHARE de Guatemala aplicó la evaluación. Para ese año se evaluaron aproximadamente 80 mil 668 graduandos¹, y sólo el 15.5 por ciento de los graduandos obtuvo resultados satisfactorios en Lenguaje, y el 16.9 por ciento, en Matemática².

A pesar que en ambas evaluaciones se reportó una cantidad muy baja para los estudiantes que obtuvieron resultados satisfactorios, estas aplicaciones no pueden ser comparables entre sí. Esto es debido a que las pruebas no cumplen con los criterios de equiparación mínimos. A partir del año 2006, el MINEDUC a través del SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA -SINEIE-, con el apoyo Técnico del Programa de Estándares e Investigación Educativa inició con el proceso de diseño, elaboración y aplicación de pruebas.

¹ <http://www.prensalibre.com/pl/2004/septiembre/30/98479.html>

² <http://www.prensalibre.com/pl/2005/noviembre/18/128111.html>



En el año 2006 se evaluaron aproximadamente a 92,000 estudiantes con pruebas de Matemática y Lectura. A partir de este año los resultados podrán ser comparables con los años venideros.

La Figura 1 presenta de forma visual el número de graduandos evaluados desde el 2004 hasta el 2007.

Figura 1: Aplicación de Graduandos 2004-2007



En el mes de mayo del año 2007 se realizó la tercera evaluación de estudiantes graduandos del Ciclo Diversificado. A ella asistieron estudiantes del sector privado y público, de las jornadas matutina, vespertina, doble y nocturna, así como estudiantes del plan diario regular, sabatino, fin de semana, dominical y distancia. Para lograr que todos los estudiantes del sistema educativo se evaluaran, se distribuyeron sedes en todos los departamentos del país, contando con sedes de acopio, centrales, anexas y auto-sedes.

La evaluación fue realizada en de forma simultánea, es decir que todos los estudiantes de cada jornada se evaluaron a la misma hora.

Es importante mencionar que dentro de la evaluación se contempló, por primera vez en Guatemala, la evaluación a estudiantes con necesidades educativas especiales.

OBJETIVOS

La evaluación de graduandos tiene como objetivo:

1. Conocer el nivel de logro de los y las estudiantes graduandos.
2. Explicar el rendimiento de los estudiantes mediante el estudio de los factores asociados que intervienen en el proceso educativo.
3. Aportar evidencia de los aprendizajes que están siendo o no alcanzados por los y las estudiantes.
4. Aportar elementos que enriquezcan la rendición de cuentas.
5. Proporcionar elementos que ayuden a mejorar la calidad del sistema educativo del país.
6. Obtener, de manera confiable, los datos necesarios para realizar los análisis respectivos sobre el estado de la educación al finalizar el Ciclo Diversificado en el país.
7. Proveer de información sobre la calidad de los aprendizajes, basada en criterios y estándares sistemáticos que aseguran un alto grado de objetividad, que permita al Ministerio de Educación planificar acciones y tomar decisiones.



MARCO TÉCNICO-METODOLÓGICO

El capítulo II presenta los principales aspectos técnico-metodológicos de la evaluación de graduandos y este apartado tiene como objetivos:

1. Presentar la descripción de la pruebas de Lectura y Matemáticas utilizadas en la evaluación de estudiantes graduandos del año 2007.
2. Describir la metodología de aplicación utilizada en la evaluación de graduandos del año 2007.
3. Describir cada una de las categorías de desempeño que se utilizan para calificar a los estudiantes y al sistema educativo de Guatemala.

Población

La población evaluada fue de 98,580 estudiantes de las ramas de enseñanza de Bachillerato, Secretariado, Perito y Magisterio de los 22 departamentos del país que culminaron sus estudios de Diversificado en el año 2007. Además, se evaluó a estudiantes de años anteriores que por algún motivo en particular no tomaron las pruebas durante su último año de Diversificado.

Es importante resaltar que por primera vez se incluyó en la evaluación a los y las estudiantes con Necesidades Educativas Especiales.

Diseño de instrumentos y especificaciones de las pruebas

La evaluación estuvo conformada por una prueba de Matemáticas y una Lectura, con una hora de tiempo para responder a cada una de ellas y quince minutos de receso entre ambas aplicaciones.

Tanto la prueba de Matemáticas como la de Lectura tuvieron 6 variantes³. La prueba de Matemáticas está formada por 45 ítems en cada variante, de los cuales 21 fueron anclados a la evaluación de graduandos 2006. Por otro lado la prueba de Lectura contó con 50 ítems en cada variante, de los cuales 25 ítems fueron anclados a la evaluación de graduandos 2006⁴. El objetivo primordial de utilizar ítems anclas se debe a que los resultados de esta evaluación deben de generarse en la misma escala de la evaluación del año 2006 para permitir la comparabilidad entre años.

Estas evaluaciones fueron elaboradas por la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa –DIGEDUCA- con el apoyo Técnico del Programa de Estándares e Investigación Educativa de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

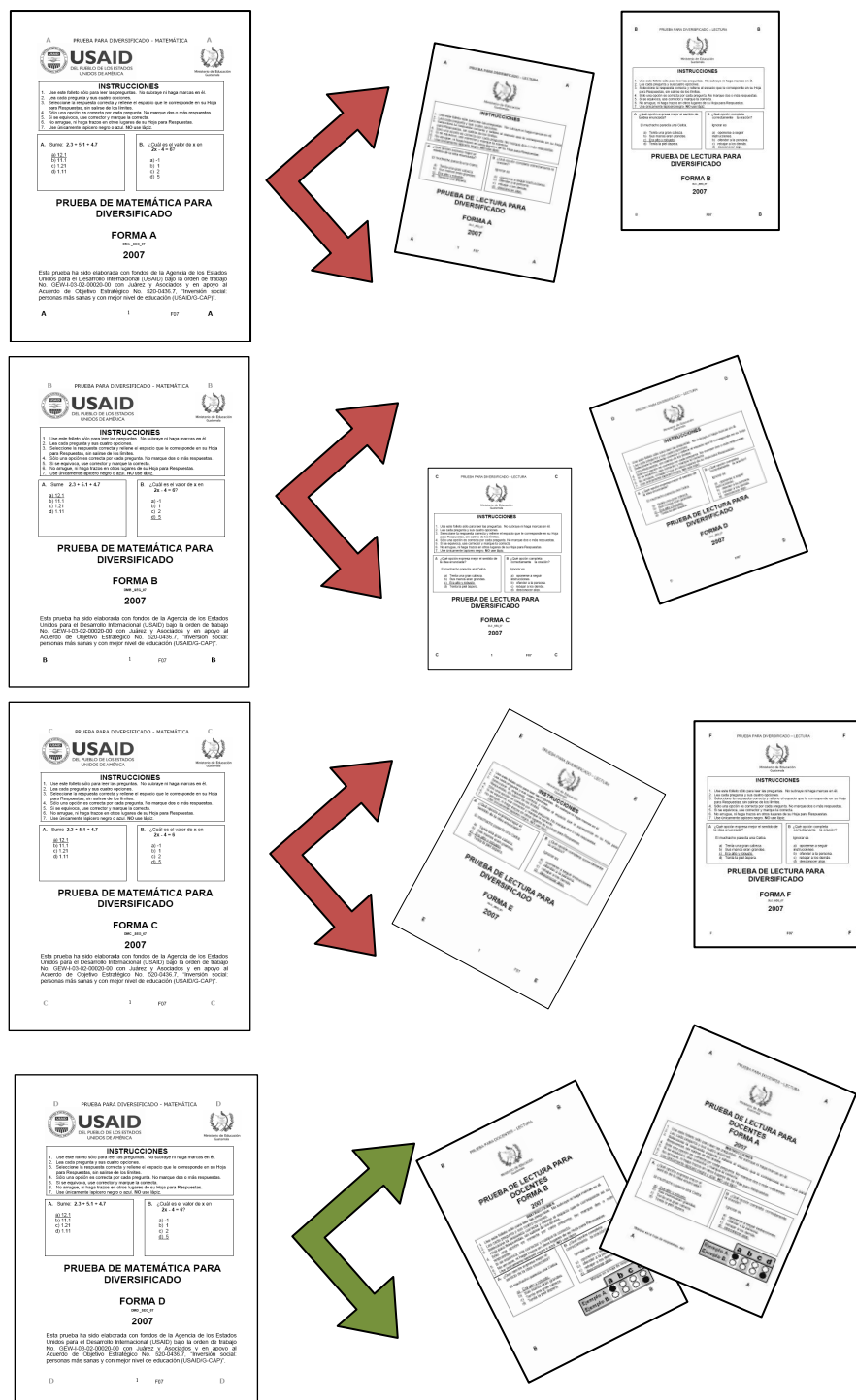
El Programa de Estándares y Evaluación Educativa de AID entregó al MINEDUC cuatro pruebas diseñadas. Tres de los instrumentos fueron utilizados para la evaluación de GRADUANDOS 2007 y el instrumento restante se utilizó para la evaluación de DOCENTES.

³ Formas A,B,C,D,E,F

⁴ Los análisis respectivos demostraron que en la prueba de Matemáticas sólo debían dejarse anclados 19 ítems y 23 en la prueba de Lectura.



Figura 2: Elaboración de formas



FUENTE: DIGEDUCA 2007

Las formas E y F, tanto de Matemáticas como de Lectura, fueron pruebas seguras, esto quiere decir que sirven de enlace en las evaluaciones de años anteriores con las del presente y el próximo año; estas pruebas no se liberan ni difunden.

Además de las “competencias para la vida”, las cuales se definen como las capacidades, conocimientos, habilidades, valores, y actitudes para enfrentar exitosamente los desafíos diarios de la vida⁵; las pruebas responden a la taxonomía de Marzano, la cual está centrada en el aprendizaje y se divide en tres sistemas: autosistema, sistema metacognitivo y sistema cognitivo. Para dichas evaluaciones únicamente se evalúa el sistema cognitivo, ya que los otros sistemas no se pueden evaluar a través de pruebas escritas. Los niveles del sistema cognitivo se dividen en: conocimiento, comprensión, análisis y utilización.

En los incisos siguientes se describe la estructura de las pruebas para cada una de las áreas evaluadas.

Las pruebas de Matemáticas. La Matemáticas conforman una herramienta en el proceso de formación del ser humano, donde los procesos de abstracción se empiezan a exteriorizar por medio del pensamiento, con la capacidad de seguir procesos ordenados y estructurados, necesarios para planificar estrategias en la solución de problemas para la vida en sociedad.

El contenido de la evaluación está basado en términos de destrezas y habilidades complejas, necesarias para responder a situaciones reales que se plantean en la vida adulta. Para resolver la prueba los alumnos deben poner en práctica las capacidades para analizar, razonar y comunicar ideas de manera efectiva mediante el planteamiento, la formulación y la resolución de problemas

⁵ Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad Educativa, “**COMPETENCIAS PARA LA VIDA EN LAS EVALUACIONES DE LECTURA Y ESCRITURA (SERCE – LLECE)**”, Buenos Aires 2005.



matemáticos. No se limita sólo al conocimiento del contenido, datos, procedimientos y métodos para realizar ciertas operaciones, aunque también se incluyen, sino que también Implica la combinación de estos elementos para satisfacer las necesidades de la vida del individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

La prueba de Matemáticas verificará si los estudiantes han alcanzado determinadas competencias. Las competencias abarcan habilidades intelectuales, actitudes y otros elementos no cognitivos que son adquiridos y desarrollados por los individuos a lo largo de su vida y que le serán presentados en el ámbito en que se sitúan los problemas de matemáticos relacionados con cierto contexto o situación de la vida personal, escolar, laboral, comunal y social. Las áreas y competencias a evaluar se observan en la siguiente tabla:

Tabla 1: Áreas de Matemáticas que evalúa la prueba

Áreas que incluye la evaluación	
Álgebra y Funciones	Geometría
Álgebra	Área
Álgebra y Funciones	Perímetro
Ecuaciones	Sector angular
Funciones	Trigonometría
Patrones	Volumen
Secuencias Numéricas	



Probabilidad y Estadística	Sistemas Numéricos
Estadística	Aritmética
Probabilidad	Medidas y Proporciones
Promedio	Moneda

FUENTE: DIGEDUCA 2007

Las áreas evaluadas se definieron con base a tres criterios: (a) Criterios técnicos de evaluación (que fueran susceptibles de evaluar); (b) Criterios pedagógicos (que fueran contenidos relevantes para la educación guatemalteca, contemplados dentro del CNB); y (c) Criterios prácticos de difusión (que fueran contenidos que realmente se enseñan en las aulas del país y que se incluyan en los textos educativos de mayor difusión). Las competencias evaluadas, por su lado, se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 2: Competencias de Matemáticas evaluadas

Competencias
Se refiere a la capacidad de analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando se enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos. Las tareas que se evalúan en este tipo de competencias son de diferentes clases.
Clase 1: Reproducción, definiciones y cálculos
Incluye el conocimiento de hechos, la representación de equivalencias, aplicación de propiedades Matemáticas, desarrollo de algoritmos de rutina o estándares, manipulación de expresiones con símbolos y fórmulas así como los cálculos correspondientes.



Clase 2: Conexiones e integración para la resolución de problemas

Los componentes de las Matemáticas se unen y se enlazan para establecer una buena relación entre ellos con el objetivo de resolver problemas que incluyen escenarios familiares y casi familiares. Implica el uso de diferentes estrategias, representaciones y argumentaciones con la aplicación del lenguaje simbólico y formal.

Clase 3: Pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita (improvista, inmediata)

Es la interpretación matemática y modelada de los problemas. Obtenida la primera solución se busca la generalización de las soluciones y los problemas. Con este proceso se moviliza la comprensión, reflexión y creatividad para identificar conceptos o enlazar conocimientos. Involucra también el razonamiento matemático y la comunicación.

FUENTE: DIGEDUCA 2007

Las pruebas de Matemáticas están estructuradas en seis formas o versiones, las cuales evalúan las mismas destrezas y contenidos con diferentes ítems, según la taxonomía de Marzano. Estos ítems se clasifican en anclas o rotativos, y cada uno incluye cuatro opciones de respuesta. Los ítems ancla se repiten anualmente y en cada forma de las pruebas. Su función es medir bajo las mismas condiciones de aplicación y con los mismos constructos, exactamente los mismos estándares para poder realizar comparaciones.

Cada forma consta de cuarenta y cinco ítems distribuidos según la tabla de especificaciones.



Tabla 3: Tabla de Especificaciones de las Pruebas de Matemáticas 2007

Área	Sub áreas	Forma A			FORMA B			FORMA C			FORMA D			FORMA E			FORMA F		
		No.	Cantidad	%	No.	Cantidad	%	No.	Cantidad	%	No.	Cantidad	%	No.	Cantidad	%	No.	Cantidad	%
Álgebra y Funciones	Álgebra	1, 4, 7, 16, 14, 24, 31, 32, 33	9	20	2, 3, 8, 13, 15, 25, 30, 32, 33	9	20	1, 4, 7, 9, 11, 14, 21, 26, 27, 28	10	22.5	2, 3, 7, 8, 10, 12, 13, 22, 25, 27, 28	10	22.5	1, 4, 7, 8, 10, 12, 18, 32, 33, 34	10	22.5	2, 3, 7, 8, 9, 11, 19, 32, 33, 34	10	22.5
	Ecuaciones	2, 3, 5, 9, 10, 12, 18, 35	8	18	1, 4, 6, 9, 10, 11, 19, 34	8	18	2, 3, 5, 12, 30	5	11	1, 4, 6, 11, 29	5	11	2, 3, 5, 13, 14, 16, 20, 21, 36, 40	10	22.5	1, 4, 6, 14, 15, 17, 20, 21, 35, 44	10	22.5
	Funciones	8, 17,	2	4.5	7, 17,	2	4.5	8, 15	2	4.5	7, 16	2	4.5	9, 11	2	4.5	10, 12,	2	4.5
	Patrones	19,	1	2	18,	1	2							45	1	2	45,	1	2
	Secuencia Numérica							13	1	2	14,	1	2	19	1	2	18,	1	2
		44.5%						40%						52.5%					
Geometría	Área	25	1	2	24,	1	2												
	Perímetro																		
	Sector Angular	21, 22	2	4.5	20, 22,	2	4.5	17, 18	2	4.5	17, 18	2	4.5	23, 24,	2	4.5	23, 24,	2	4.5
	Trigonometría													26,	1	2	25,	1	2
	Volumen	20,	1	2	21,	1	2	16,	1	2	15,	1	2	22,	1	2	22,	1	2
Probabilidad y Estadística		8.5%						6.5%						8.5%					
	Estadística													29,	1	2	29,	1	2
	Probabilidad	26, 27, 28	3	7	26, 27, 29,	3	7	22, 23	2	4.5	21, 24	2	4.5	27, 30,	2	4.5	28, 31,	2	4.5
	Promedio	29	1	2	28,	1	2												
Sistemas Numéricos		9%						4.5%						6.5%					
	Aritmética	6, 11, 15, 30, 38, 45	6	13	5, 12, 16, 31, 39, 42,	6	13	6, 25, 33, 34, 35, 36, 38, 41	8	18	5, 26, 33, 34, 35, 36, 37, 42	8	18	6, 15, 17, 25, 28, 31	6	13	5, 13, 16, 26, 27, 30	6	13
	Medidas y Proporciones	13, 23, 39, 40, 43,	5	11	14, 23, 38, 40, 41,	5	11	10, 19, 20, 40, 43	5	11	9, 19, 20, 39, 43	5	11	39, 41, 42, 44	4	9	40, 41, 42, 43,	4	9
	Moneda	42	1	2	44,	1	2	44,	1	2	45	1	2						
	Porcentaje	36, 41, 44,	3	7	37, 43, 45,	3	7	31, 37, 29, 42,	4	9	32, 38, 40, 41,	4	9	37, 40,	2	4.5	38, 39,	2	4.5
	Proporciones	34, 37,	2	4.5	35, 36,	2	4.5	24, 29, 32, 45	4	9	23, 30, 31, 44	4	9	35, 38	2	4.5	36, 37,	2	4.5
		37.5%						49%						31.5%					

Las pruebas de Lectura. Se entiende por Lectura la comprensión, el empleo y la reflexión que hace el evaluado a partir de los textos escritos, con el propósito de alcanzar las metas propias, desarrollar el conocimiento y el potencial personal. La Lectura va más allá de sólo decodificar el texto escrito, es decir, se espera más que la comprensión literal. La Lectura implica la comprensión de los textos y la reflexión sobre el contenido de los mismos. En este contexto, el estudiante

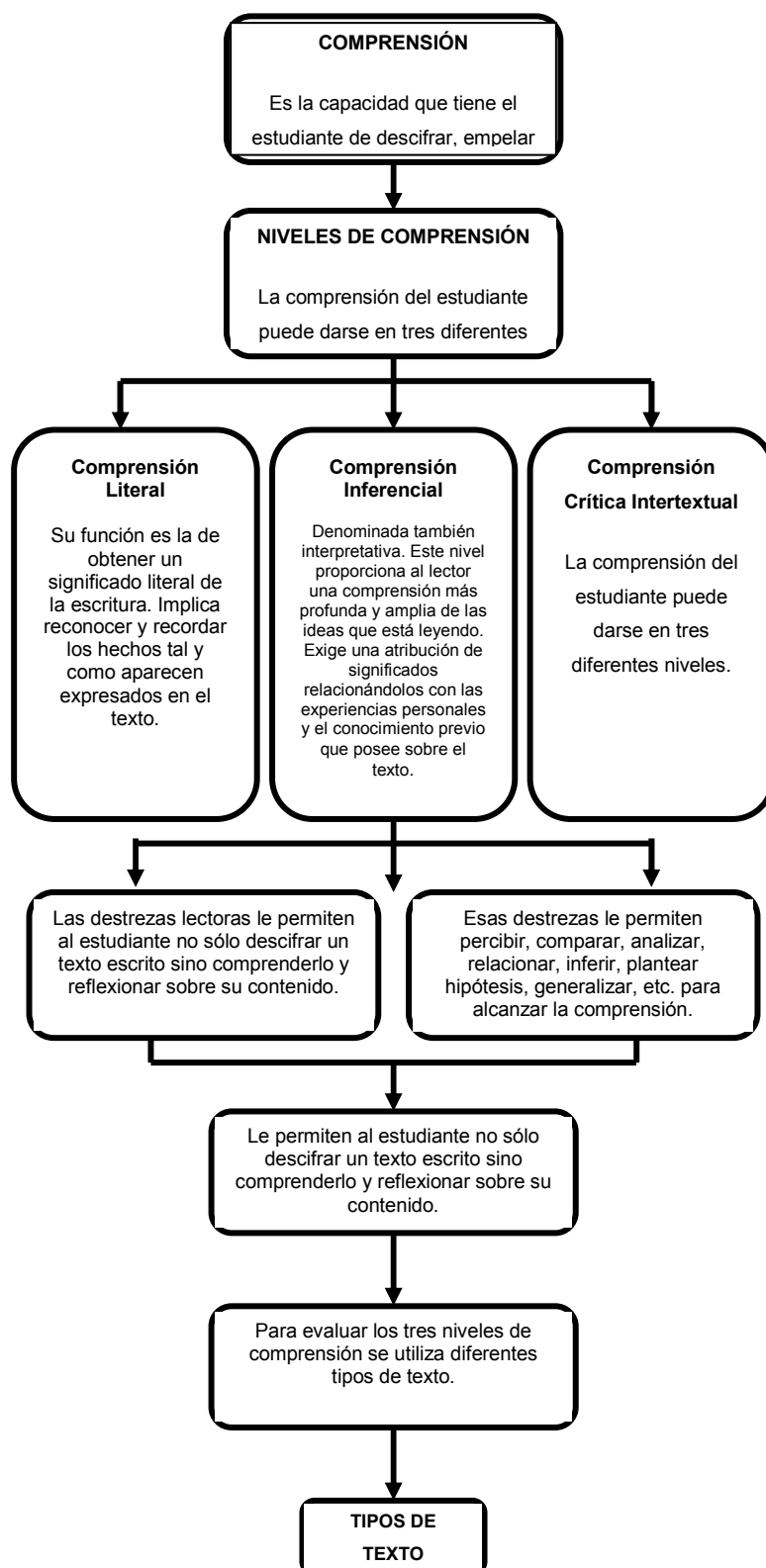


requiere realizar tareas como la búsqueda de información e interpretación del contenido de un escrito. También necesita enfrentarse a textos de diferentes tipos. Finalmente, es útil saber identificar el propósito del autor según la intencionalidad del texto.

Estas actividades implican el dominio de diferentes niveles de comprensión: literal, inferencial y crítica-intertextual. La Lectura es el pilar del desempeño académico y de la vida laboral, por lo cual es importante para el estudiante saber en qué nivel se ubica para facilitar el proceso de perfeccionamiento lector. De hecho es a través del lenguaje que se aprenden las Matemáticas y no viceversa. Aquí es donde la evaluación cumple su función: orientar al estudiante al respecto de las habilidades ya adquiridas y las que aún deberá aprender.

Las pruebas de Lectura miden el nivel de comprensión lectora a través de textos utilizados en situaciones de la vida cotidiana del estudiante; se utilizan, por ejemplo, narraciones, descripciones y exposiciones así como impresos, anuncios, gráficas, diagramas, tablas y mapas, entre otros.

Figura 3: Comprensión



FUENTE: DIGEDUCA, 2008

La prueba posee ítems de selección múltiple donde incluyen contenidos como sinónimos, antónimos, significados de palabras o expresiones fraseológicas, identificación de personajes, ideas principales, ideas secundarias, intención del autor, conclusiones e hipótesis, entre otros. Para ello se utilizan diferentes tipos y extensiones de textos para tres niveles de comprensión: literal, inferencial y crítica-intertextual).

Tabla 4: Comprensión de Lectura

COMPRENSIÓN LITERAL

Esta comprensión permite al estudiante interpretar el sentido exacto, propio y no figurado de las palabras empleadas en el texto original.

Las destrezas que se aplican en este nivel de comprensión son:

Vocabulario	Secuencias	Detalles
Explicar el significado de una palabra o frase dentro del contexto de una oración o párrafo.	Hallar el orden cronológico de los eventos, es decir, determinar qué suceso va al inicio, al medio o al final.	Identificar exactamente la información leída.
Encontrar el sinónimo y antónimo de las palabras.		Localizar información específica en la interpretación de diferentes tipos de textos.

COMPRENSIÓN INFERENCIAL

Esta comprensión permite al estudiante deducir la información implicada pero no expresada de manera directa en el texto.

Las destrezas que se aplican en este nivel de comprensión son:

Predicción	Idea Principal
Hacer la conjetura de lo que va a suceder, según el planteamiento y contenido del texto.	Expresar en una oración lo esencial y fundamental del texto.
	Tema Principal
	Expresar en una frase lo esencial o fundamental del texto.



Intencionalidad del autor y del texto Encontrar dentro del contenido del párrafo el propósito que expone el autor. Diferenciar el objetivo del texto, ya que puede estar informado, entretenido, criticado o persuadiendo al lector.	Resolución de problemas con la información del texto Encontrar respuestas para los diversos planteamientos, con el apoyo de los datos que proporciona el texto.
--	--

COMPRENSIÓN CRÍTICA – INTERTEXTUAL

Esta comprensión permite al estudiante expresar y formular un juicio relacionado con las ideas contenidas en el texto.

Las destrezas que se aplican en este nivel de comprensión son:

Punto de vista del autor Analizar la intención con que el autor expresa la información, para formular ideas lo más cercanas y acordes a lo expuesto.	Hipótesis Formular una suposición de algo posible o imposible para obtener de ello una consecuencia, utilizando las ideas contenidas del texto.	Resumir Reducir a lo más esencial las ideas de un texto, en términos breves y precisos con exclusión de otros asuntos. Repetir abreviadamente lo esencial de un asunto.
Generalización Analizar las cualidades que expresa una idea para considerarlas de manera general, es decir, aplicadas a la mayoría. Abstraer lo que es común y esencial a muchas cosas, para formar un concepto general de las ideas relacionadas con esa abstracción.	Conclusión Inferir o deducir con una idea final sobre lo que se ha tratado en el texto. Formular con una idea final lo expuesto en el texto.	

FUENTE: DIGEDUCA, 2008



Como puede apreciarse en la siguiente tabla, los textos que se utilizan para medir la competencia Lectora del evaluado se clasifican en dos grandes grupos: por su extensión y por su género.

Tabla 5: Tipos de texto que se emplearon para evaluar los niveles de comprensión.

POR SU EXTENSIÓN	
Está relacionado con la cantidad de información que el alumno va leyendo, para practicar las diferentes destrezas. Se le puede presentar por medio de: Oraciones Párrafos o estrofas Texto corto (menos de 100 palabras) Texto mediano (de 100 a 200 palabras) Texto largo (más de 200 palabras)	
POR SU GÉNERO	
Textos Funcionales Son aquellos que contienen una o dos ideas principales y varias ideas secundarias formadas por oraciones simples y complejas con vocabulario del entorno escolar, comunal, regional, nacional y/o preciso del área (humanístico, científico, periodístico o jurídico). Se dirigen a un receptor en forma directa, clara y precisa, ubicándolo desde el título, subtítulos hasta los distintos recursos gráficos.	Textos Literarios Son textos que privilegian el mensaje por el mensaje mismo. El escritor se detiene en la escritura misma, juega con los recursos lingüísticos, empleando su imaginación y fantasía para la creación de mundos ficticios. El lector debe unir las piezas en juego: trama, personajes y el lenguaje, para que se capte el sentido de cosas no dichas, de acciones inexplicables, de sentimientos inexpresados. Debe también hacer interpretaciones congruentes con el texto y con sus conocimientos previos.

Textos Gráfico-textuales Es una forma de representar por medio de imágenes las ideas relevantes y claves del texto. El emisor recalca aquello que desea acentuar por medio de diversos recursos visuales, dejando lo otro como información adicional.	Otros Expresan la información de manera expositiva, organizándola por medio de causa-efecto, en torno a un problema y posibles soluciones, comparativa, descriptiva, etc.
--	---

FUENTE: DIGEDUCA 2008

Las seis formas de las pruebas de Lectura evalúan los tres niveles de comprensión lectora: literal, inferencial y crítica-intertextual; asimismo cuatro niveles de la taxonomía de Marzano: conocimiento, comprensión, análisis y utilización.



Tabla 6: Tabla de Especificaciones de Lectura

DESTREZAS	FORMA A			FORMA B			FORMA C		
	No.	Cantida	%	No.	Cantida	%	No.	Cantida	%
litera	Vocabulario	5,7, 18,19,41,43	6	6,7,17,19,42,	6	12	12	14,41,43,	3
	Secuencias	11,12	2	4	10,12	2	4	4,19	2
	Detalles	17,24,29,30,31,3 5,36,37,46,47,4 8	11	22	46,50	11	22	47,48	13
Infere	Idea y tema principal	50	1	2	49	1	2	25,50	7
	Predicción	9,34	2	4	8,34	2	4	3,9	2
	Hechos y opiniones	1,13	2	4	2,14	2	4	13,21	2
	Similitudes y diferencias	10,20,21	3	6	11,20,21	3	6	23,45	2
	Intencionalidad del autor y el texto	6,8,16	3	6	5,9,16	3	6	15,16,18,27	4
	Resolución de problemas con información del texto	26,40,42	3	6	27,40,41	3	6	26,40,42	3
Crítica Inter	Punto de vista	2	1	2	1	1	2	28,49	2
	Hipótesis	22,23,28,32,38	5	10	23,28,31,39	5	10	32,34,38	3
	Resumir	3	1	2	4	1	2	12	1
	Generalización	15,49	2	4	15,48	2	4	39,44	2
	Conclusión	4,14,25,27,33,3 9,44,45	8	16	3,13,24,26,3 5,38,43,44	8	16	5,10,17,33	4



DESTREZAS		FORMA D			FORMA E			FORMA F			
		No.	Cantidad	%	No.	Cantidad	%	No.	Cantidad	%	
compreñsion	literal	Vocabulario	13,42,44	3	6	41,43	3	6	42,45	2	4
		Secuencias	3,20	2	4	7,17	2	4	8,18	2	4
		Detalles	1,2,5,6,29,30 32,33,36,37 46,47,48	13	26	12,4,5,6,11,2 9,30,31,35,3 6,46,47	13	26	12,4,5,6,12,29,30, 32,33,37,46,47	13	26
Inferencial	Idea y tema principal	9,10,19,23,2 4,25,49	7	14	0	3,9,10,12,21,2 5,32,34,38,5	10	20	3,9,10,11,21,25,31,3 4,39,50	10	20
	Predicción	4,8	2	4		0	0	0	0	0	0
	Hechos y opiniones	14,21	2	4	8,13,24	3	6	7,14,24	3	6	6
	Similitudes y diferencias	22,45	2	4	5 15,18,22,44,4	5	10	13,17,22,43,44	5	10	10
	Intencionalidad del autor y el texto	15,16,17,26	4	8	16,19	2	4	16,19	2	4	4
Crítica Inter textual	Resolución de problemas con información del texto										
	Punto de vista	28,40,41 27,50	3 2	6 4	26,40,42,48 23	4 1	8 2	28,40,41,48 23	4 1	8 2	8
	Hipótesis	31,34,39	3	6	28,37	2	4	27,36	2	4	4
	Resumir	13	1	2		0	0	0	0	0	0
	Generalización	38,43	2	4	33,39,49	3	6	35,38,49	3	6	6
	Conclusión	7,11,18,35	4	8	14,20,27	3	6	15,20,26	3	6	6



Dispositivo logístico

La DIGEDUCA contrató a un equipo de trabajo por departamento incluyendo la ciudad capital para que se encargaran de la logística y ejecución de la aplicación de las pruebas.

La evaluación tuvo la modalidad de utilizar docentes aplicadores, es decir que los maestros fueron los encargados de aplicar las pruebas, pero existió la condicionante que cada maestro debía aplicar las pruebas a estudiantes que no fueran de su mismo establecimiento.

Capacitación

Previo a la evaluación, la Dirección General de Investigación y Evaluación Educativa –DIGEDUCA- capacitó a los coordinadores departamentales y locales sobre el proceso de la evaluación, a su vez ellos capacitaron a los coordinadores de sedes y éstos a los Directores y Docentes aplicadores. Se entregó a cada uno de los participantes del proceso un manual en el que se describe a detalle cada una de sus acciones.

Aplicación de las pruebas

Fechas de evaluación. La evaluación se realizó los días 25 y 26 de mayo del año 2007 en todos los departamentos de Guatemala, en jornada matutina, vespertina y plan fin de semana, como se puede observar en la siguiente tabla.

Jornada a la que asisten los graduandos a ser evaluados	Plan de estudios al que asisten los graduandos a ser evaluados	Fecha	Hora en que deben presentarse al Establecimiento Sede de Evaluación		
			Directores de Establecimientos, Docentes, Tutores y Testigos de Honor	Estudiantes en los salones asignados	Inicio de la evaluación
Matutina	Plan Diario Regular	Viernes 26 de septiembre	7:00	8:30	9:00
Vespertina			13:00	14:30	15:00
Matutina	Plan Fin de Semana (sabatino y dominical)	Sábado 27 de septiembre	7:00	8:30	9:00
Vespertina			13:00	14:30	15:00
Nocturna	Plan Diario Regular				

FUENTE: DIGEDUCA 2007

Sedes de la evaluación. Para la aplicación, la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa –DIGEDUCA– seleccionó los establecimientos donde se aplicaron las evaluaciones, tomando en cuenta la cantidad de graduandos y la ubicación geográfica. Los establecimientos se clasificaron en:

AUTOSEDE: únicamente se evaluaban los estudiantes del establecimiento.

SEDE: se evalúan los estudiantes del establecimiento y de otros centros educativos.

VISITANTES: en el caso que los estudiantes asistan a un establecimiento sede.

ACOPIO: puede ser sede o autosede, aquí se aplican las pruebas seguras.

El proceso de aplicación de las pruebas es el siguiente:



1. OBSERVACIONES GENERALES	
Bienvenida a los alumnos graduandos.	
Verificar que los alumnos cuentan con los materiales requeridos (confirme que el lapicero sea negro NO GEL).	
Leer las normas del proceso de evaluación.	
2. VERIFICACIÓN DE DATOS DEL ALUMNO	
Confirmar asistencia de los alumnos graduandos.	
Entregar hojas de respuestas.	
Verificar datos en la etiqueta adherida a la hoja de respuestas.	
Anotar correctamente los datos del alumno, en la sección I de la hoja de respuestas (sólo si fuera necesario).	
3. PRUEBA DE MATEMÁTICA	
Entregar Prueba de Matemática a los alumnos graduandos.	
Leer y ejemplificar las instrucciones para llenar la hoja de respuestas.	20 minutos
Desarrollo de la prueba.	90 minutos
Recoger los cuadernillos de los alumnos, de uno en uno.	15 minutos
4. PRUEBA DE LECTURA	
Entregar Prueba de Lectura a los alumnos graduandos.	
Leer y ejemplificar las instrucciones para llenar la hoja de respuestas.	20 minutos
Desarrollo de la prueba.	60 minutos
Recoger los cuadernillos de los alumnos, de uno en uno.	15 minutos
5. RECEPCIÓN – ENTREGA DE MATERIALES Y CUADERNILLOS DE EVALUACIÓN	
Recoger cuadernillos de evaluación y hojas de respuestas.	
Verificar que ninguna hoja de respuestas conserve la constancia de evaluación (codo) y que todas tengan marcada la forma del cuadernillo que empleó para la evaluación.	
Contar cuadernillos de evaluación.	
Retiro de los alumnos graduandos.	
Contar y ordenar alfabéticamente las hojas de respuestas.	
Etiquetar el paquete de hojas de respuestas.	
Devolver cuadernillos y hojas de respuestas al Coordinador de Sede.	

FUENTE: DIGEDUCA 2008



METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE EVALUACIÓN

En noviembre de 2007 se recibieron las bases de datos con la información recolectada mediante aplicación de la prueba 2007 a estudiantes graduandos del respectivo ciclo lectivo. Las bases contenían la información solicitada por medio del cuestionario de factores asociados y las respuestas que los alumnos asignaron a cada una de las preguntas de la prueba de Lectura y Matemáticas.

El primer proceso que se realizó fue la limpieza de bases de datos, paso vital que garantiza la validez de los resultados, ya que organiza los datos, etiqueta las variables, encuentra valores atípicos y los depura, permite analizar la omisión de respuestas y depurarlas y el producto final es un archivo con todos los datos de la evaluación en un formato que hace que cualquier analista pueda entender la información.

El procedimiento de limpieza inicia con una inspección visual que permite entender la estructura de la base de datos. A través de un análisis de frecuencias se permite la detección de respuestas atípicas y errores de digitación en el caso de las preguntas con respuestas cerradas. A través de un análisis de tablas de doble ingreso se determina la concordancia entre variables y se verificaron casos duplicados.

La limpieza de la base de datos es realizada como tarea rutinaria en la administración de bases de datos, el procedimiento se realiza mediante la utilización del paquete estadístico para las ciencias sociales SPSS.

Cuando se encontraron incongruencias en la base de datos se procedió a corregirlas y documentar las razones.

Preparación de bases de datos para Winsteps

Con el objetivo de obtener los resultados en Teoría de Respuesta al Ítem, se utiliza el análisis a través de modelos RASH para lo que se requiere el programa

de cómputo Winsteps y por lo tanto es necesario preparar la base de datos para su análisis.

En primera instancia, con la base de datos limpia se procede a calificarla, utilizando el programa SPSS, en donde se construye una sintaxis que recodifica en variables falsas el patrón de respuesta de cada alumno tanto en matemáticas como en lectura, en donde el valor 1 indica la selección de la respuesta correcta y el valor 0 indica la selección de cualquier distractor.

Luego de la calificación la base es separada por asignatura y forma asegurándose de dejar una llave que enlace a los alumnos entre cada una de las bases segmentadas y dejando únicamente los ítems calificados en cada archivo con formato ASCII.

Es importante mencionar que en análisis se dejan fuera los ítems de los alumnos que no identificaron la forma de la prueba que tomaron.

Elaboración de mapas de ítems

El principio por el cual se utiliza la teoría de respuesta al ítem, es que permite poner los resultados de una evaluación en la escala de una evaluación previa a través de la inserción de ítems comunes (ancla) en ambas pruebas.

Para cumplir el principio es necesario identificar en las pruebas los ítems ancla para alimentar de la información al software Winsteps, este procedimiento requiere una inspección visual rigurosa con parámetros estándar que indican que un ítem es común únicamente si 1) la redacción es idéntica, 2) los distractores son los mismos, 3) la respuesta correcta está en la misma posición entre los distractores y 4) el ítem está o en la misma posición de la prueba o en una cercana.

Selección del método de equiparación

Para el análisis realizado fue necesario hacer un anclaje de cada una de las formas del año 2007 a la calibración concurrente utilizada en el año 2006; con esto se logró tener una misma métrica para todas las formas.

Obtención de resultados

El resultado que se obtiene del modelo RASH usando el software Winsteps para cada alumno es expresado en unidades Logits, los cuales se representan con la letra griega Theta (θ), que indica la habilidad latente de cada individuo respecto al constructo evaluado; y para los ítems, la expresión en thetas que representan la habilidad requerida para que un estudiante tenga la probabilidad de .5 de resolver ese ítem.

Los resultados fueron generados en un archivo de texto, pero luego fueron trasladados a formato **.sav el cual corresponde a SPSS.

Asignación de categorías y generación de estadísticas

Para la presentación de resultados se asignaron 4 categorías de desempeño INSATISFACTORIO, DEBE MEJORAR, SATISFACTORIO Y EXCELENTE en donde se ubican a los alumnos de acuerdo a su valor Theta.

El procedimiento para establecer los puntos de corte para cada categoría de desempeño fue posible debido a que se cuenta con los puntos de corte establecidos por el procedimiento de Bookmark en el año 2006.

La asignación de los puntos de corte fue realizada utilizando el programa SPSS. Esta asignación es posible debido a que la TRI con el modelo Rasch genera una habilidad latente (Thetas) tanto para los ítems como para los alumnos, es decir ambos están en la misma escala.

Posteriormente se procedió a calcular estadísticas a diferentes niveles de segmentación: nacional, por área, por rama de enseñanza, por género, por sector educativo, por identificación étnica, por área y género, departamentales, departamentales por género, departamentales por área rural, entre otras.

En el caso de género y área se procedió a correr una prueba de hipótesis para diferencia de proporciones entre masculino y femenino, y entre área urbana y rural. En estas pruebas se utilizó como variable de análisis la proporción de logro de criterio.

Por otro lado se determinó la diferencia estadística entre ramas de enseñanza, etnias, sector y género por área; esto se logró mediante la prueba de Kruskal-Wallis. Esta es una prueba no paramétrica que se utiliza cuando se tienen variables ordinales y cuando los supuesto del Análisis de varianza (ANOVA) son violados. Luego se aplicó una prueba de diferencia de medias (Post Hoc) de Tamhane. La variable de análisis fue la categoría de desempeño, tomada esta como una variables ordinal: 1 = Insatisfactorio, 2 = Debe Mejorar, 3 = Satisfactorio y 4 = Excelente.

Análisis multinivel para índice de desempeño educativo (valor agregado)⁶

Se incluyen los resultados de (i) las pruebas censales de Matemática y Lectura y (ii) el Cuestionario (censal) aplicado a estudiantes Graduandos durante el año 2007. De la base de datos se eliminaron todos los registros con 10 o más casos perdidos en un conjunto seleccionado de preguntas del cuestionario del alumno⁷. Además, por razones técnicas, en el análisis se consideraron sólo las escuelas con informaciones válidas para 5 o más alumnos. Con estas

⁶ Esta Sección fue extraída de: Índices de Desempeño Escolar Graduandos 2007, GUATEMALA. Escrito por Ruben Cervini. INFORME DE CONSULTORIA PARA EL MINISTERIO DE EDUCACION DE GUATEMALA.

⁷ Las preguntas del cuestionario consideradas para la selección de registros a ser eliminados son las siguientes: carr, asis, tipo_es1, repitio, papa_idi, papa_así, papagra, mama_idi, mama_así, mamagra, material, materia1, materia2, fuente_a, combusti, linea_te, tiene_ce, automovi.



restricciones, la base de datos quedó conformada por 1,977 establecimientos y 96,322 alumnos. En consecuencia, algunas escuelas que participaron en la evaluación pero no cubrieron esos criterios, no pudieron incluirse en el análisis.

Debido a la estructura de los datos de la evaluación, la técnica adecuada de análisis estadístico fue el de modelos Multinivel. Con esta técnica es posible analizar variaciones en las características de los individuos que son miembros de un grupo, es decir, se puede explicar la variación del comportamiento individual (el rendimiento, por ejemplo), a través de características del propio alumno (ej. nivel socioeconómico individual) y de su escuela (nivel socioeconómico promedio). Los efectos sobre el aprendizaje pueden especificarse por nivel de agregación (alumno, escuela, etc.). La técnica permite que el logro promedio en la escuela varíe libremente entre las escuelas, haciendo posible entonces, saber cómo varía la calidad en el sistema educativo y sus valores correspondientes en cada escuela.

Se ajustó el siguiente modelo, comparable con el estimado para Graduandos 2006:

$$\text{Logro}_{ij} = \beta_{0ij}\text{cons} + \sum \beta_{1_} \text{Alumno}_{ij} + \sum \beta_{2_} \text{Familia}_{ij} + \sum \beta_{3_} \text{Contexto}_{ij}$$

$$\beta_{0ij} = \beta_0 + \mu_{0jk} + e_{0ij}$$

En donde

Logro_{ij} = puntaje obtenido en la prueba por el alumno i en la escuela j;

β 's = conjuntos de parámetros a ser estimados y expresan las relaciones entre el logro y

$\sum \beta_1$: Características personales del alumno;

$\sum \beta_2$: Características socioeconómicas y culturales de la familia del alumno;

$\sum \beta_3$: Características demográficas, socioeconómicas y culturales del contexto



escolar ('composición' de la escuela);

Cons = constante que toma el valor de 1;

β_{0ij} = parámetro asociado a cons con β_0 de logro promedio estimado;

μ_{0j} y e_{0ij} son "residuos" a nivel escuela y alumno, respectivamente; cantidades aleatorias, no correlacionadas, normalmente distribuidas con media = 0 y cuyas varianzas respectivas (σ_μ y σ_e) deberán estimarse.

También se analizaron los efectos de las características del establecimiento educativo, aunque no se las incluye en el modelo general para resguardar la comparabilidad con los resultados de 2006. Se especifica un modelo de 2 niveles (alumno y escuela).

De acuerdo al modelo expuesto anteriormente, se tomaron tres tipos de variables, todas ellas potenciales factores extra-escolares del logro, a saber: individuales del alumno y su familia, contextuales (o de composición) e institucionales. Los criterios para seleccionar el conjunto de variables integrantes del modelo fueron, eficacia de la predicción y ausencia de colinealidad.

Los indicadores disponibles fueron los siguientes:

- Variables dependientes: puntaje obtenido por el alumno en las pruebas de Lectura y Matemática.
- Variables independientes (factores extra-escolares):
- Variables individuales del alumno: género, etnia, idioma materno, repitencia escolar;
- Variables de la familia: nivel de escolaridad familiar; bienes y servicios en el hogar; condiciones habitacionales; idioma materno familiar;
- Variables de 'composición': todas las variables individuales del alumno o su

familia que resultaren significativas, ‘agregadas’ (promedio, porcentaje) a nivel escuela;

Tipo de escuela: sector, área, jornada, plan, carrera;

Con el objeto de alcanzar los objetivos propuestos y resguardar la comparabilidad con los resultados obtenidos en Graduando 2006, al menos en lo que respecta a las estimaciones de los efectos de las variables independientes, el análisis siguió esta secuencia: (i) modelos vacíos (nulos o incondicionales), (ii) modelo general ajustado y (iii) modelos con variables institucionales.

Modelo ‘incondicional’: descomposición de la varianza, con intercepto singular y varianzas a nivel alumno y escuela:

$$\text{Logro}_{ij} = \beta_{0ij}\text{cons}$$

$$\beta_{0ij} = \beta_0 + \mu_{0j} + e_{0ij}$$

Cuya notación y significado ya fuera dado anteriormente.

(ii) Modelo general ajustado (Parte Fija).

Con finalidad comparativa, se estimó el mismo modelo final identificado en el análisis de Graduando 2006. Debe puntualizarse que en ese modelo ninguna de las variables ‘institucionales’ resultó significativa. Por tanto, todas ellas se excluyen en el presente análisis (Graduandos 2007). En consecuencia, la estructura de modelo quedo así:

$$\text{Logro}_{ij} = \beta_{0ij}\text{cons} + \sum \beta_{1_} \text{Alumno}_{ij} + \sum \beta_{2_} \text{Familia}_{ij} + \sum \beta_{3_} \text{Contexto}_j$$

$$\beta_{0ij} = \beta_0 + \mu_{0jk} + e_{0ij}$$



El grado de ajuste de cada predictor se evaluó con el test de la razón de máxima verosimilitud.⁸ El orden de inclusión de cada predictor se estableció también de acuerdo al test. Para las variables dicotómicas fueron definidas variables 'dummies'.

(iii) Modelos con variables institucionales (Parte Fija).

Este paso tuvo por objetivo detectar si las variables institucionales resultaban significativas en los modelos 'vacíos' (efecto total) y en los modelos ajustados (efecto propio). Sin embargo, las posibles variables significativas no fueron incluidas en el modelo final, asegurando la comparabilidad con los datos de Graduando 2006, donde ninguna de estas variables resultó significativa. Debe notarse, sin embargo, que las variables institucionales plan y carrera no fueron incluidas en el análisis de Graduando 2006.

El análisis se realizó en dos pasos. En el primero se evaluó el efecto total de cada una de las variables institucionales, es decir, se las incluyó una por vez en el modelo vacío ya estimado:

$$\text{Logro}_{ij} = \beta_{0ij}\text{cons} + \beta_j \text{Tipo de escuela}_{ij}$$

$$\beta_{0ij} = \beta_0 + \mu_{0jk} + e_{0ij}$$

donde, β_j es un parámetro a ser estimado y expresa las relaciones entre el logro y la variable institucional bajo análisis.

En el segundo paso, cada variable institucional que resultó significativa en el primer paso se incluyó en el Modelo general ajustado:

$$\text{Logro}_{ij} = \beta_{0ij}\text{cons} + \sum \beta_{1_} \text{Alumno}_{ij} + \sum \beta_{2_} \text{Familia}_{ij} + \sum \beta_{3_} \text{Contexto}_{ij} + \sum \beta_{4_} \text{Tipo de escuela}_{ij}$$

⁸ El grado de ajuste (probabilidad) de un modelo se estima con base en la diferencia entre los valores de la razón de máxima verosimilitud del modelo analizado y del modelo antecedente, diferencia que puede ser referida a la distribución de chi-cuadrado y cuyos grados de libertad quedan definidos por la cantidad de nuevos parámetros que han sido ajustados en el modelo analizado.



$$\beta_{0ij} = \beta_0 + \mu_{0jk} + e_{0ij}$$

donde $\sum \beta_4$ es un conjunto de parámetros a ser estimados y expresan las relaciones entre el logro y las características institucionales.



RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados de la evaluación 2007 realizada a estudiantes del último año de diversificado. Inicialmente se presentan estadísticas de la cantidad de estudiantes evaluados por departamento y las cantidades de estudiantes según género. Luego se presentan los resultados de desempeño por cada una de las asignaturas evaluadas, esto se hace a nivel nacional y departamental. Los resultados por área geográfica, etnia, género, rama de enseñanza, solo se presenta a nivel nacional. Para determinar la diferencia del logro de criterio según área y género se corrieron prueba de diferencia de proporciones; y para encontrar la diferencia según rama de enseñanza, sector, área-género y etnia se corrió la prueba de Kruskal-Wallis y la prueba post hoc de Tamhane.

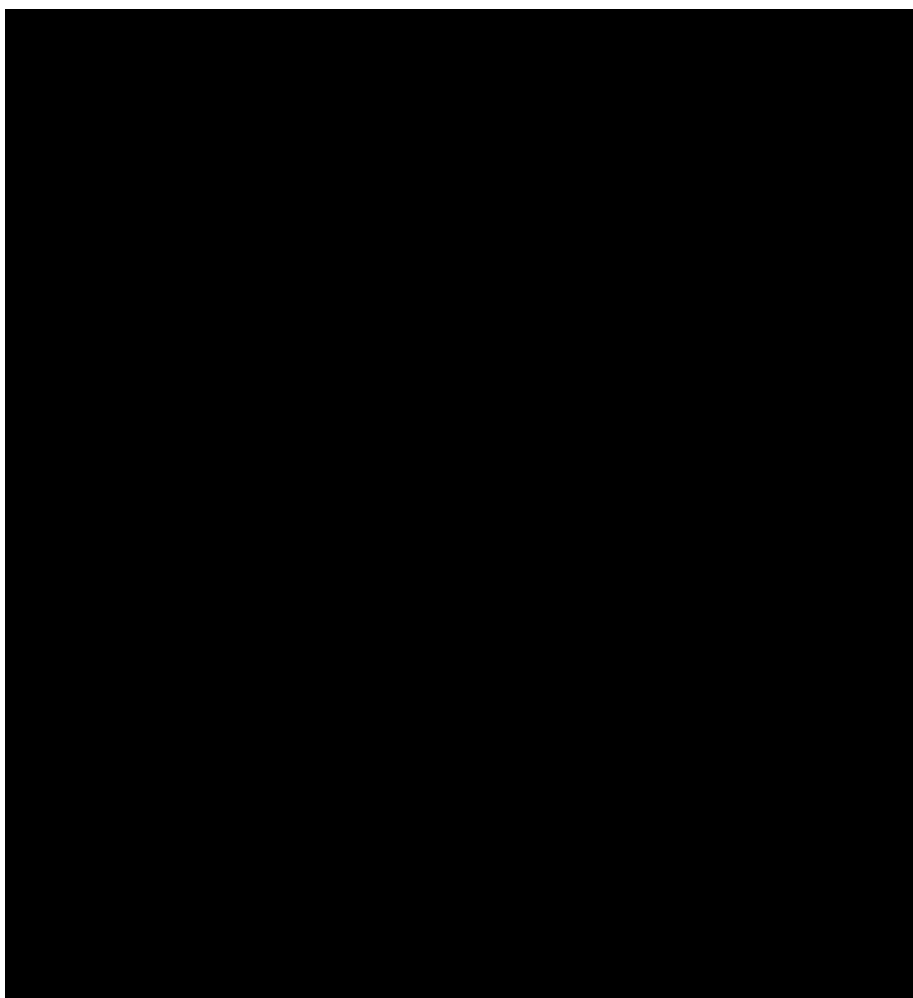
Cantidad de estudiantes evaluados

La tabla que a continuación se presenta, muestra que en total se evaluaron 98,580 estudiantes, de los cuales 49,561 fueron mujeres y 49,019 hombres, las proporciones respectivas de estos datos son 0.503 para las mujeres y 0.497 para los hombres, valores muy cercanos a 0.5 que teóricamente debería de ser la proporción esperada de hombres y mujeres en el sistema educativo. La tabla también muestra la distribución de estudiantes evaluados por departamento, así como las cantidades de hombres y mujeres que se evaluaron en cada uno de ellos. Como era de esperarse en la ciudad capital se encuentra la mayor cantidad de estudiantes evaluados, 15,428 mujeres y 15,113 hombres, los que hacen un total de 30,541 estudiantes.

En los departamentos de Guatemala, sin contar la ciudad capital, y Quetzaltenango se evaluaron 8,950 y 8,362 respectivamente. En el departamento de Escuintla se evaluaron 5,481 estudiantes de los cuales 2,616 fueron mujeres y 2,865 fueron hombres. En el resto de los departamentos la cantidad de estudiantes evaluados no superó a 5,000. Un aspecto interesante

que no debe pasar desapercibido es que las proporciones de mujeres y hombres evaluados en los departamentos de Guatemala, Quetzaltenango y Ciudad Capital son cercanas a 0.5, mientras que para el resto de los departamentos la tendencia indica que la proporción de hombres es mayor que la proporción de mujeres. Los departamentos en donde se presenta las menores proporciones de mujeres evaluadas son Izabal, Chiquimula, Zacapa y Totonicapán, teniendo este último la proporción más baja.

Tabla 7: Distribución de estudiantes evaluados en el año 2007, por departamento según género



FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007

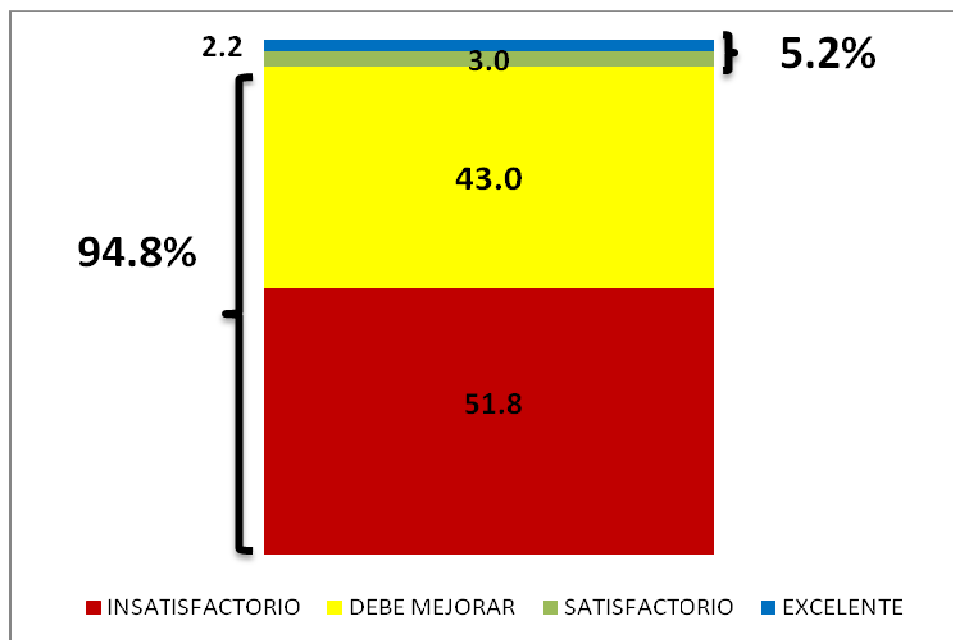
Resultados de Matemáticas

A continuación se presenta los resultados de desempeño de la prueba de Matemáticas los cuales están en porcentajes; se inicia con los resultados nacionales, luego se presentan los resultados desglosados por género, área, rama de enseñanza, sector y jornada. Finalmente se presentan los resultados a nivel departamental desglosados por género y área. En las figuras se observan cuatro categorías de desempeño que son INSATISFACTORIO, DEBE MEJORAR, SATISFACTORIO Y EXCELENTE, las cuales están identificadas con rojo, amarillo, verde y azul respectivamente. La suma de las categoría de INSATISFACTORIO y DEBE MEJORAR representan el porcentaje de estudiantes que no logran el criterio, mientras que la suma de las categorías de SATISFACTORIO y EXCELENTE representan el porcentaje de estudiante que logran en criterio. Las tablas también muestran las mismas categorías de desempeño y adicionalmente se incluye en ellas el porcentaje de criterio de logro; en el caso de los resultados departamentales se incluye el porcentaje nacional como punto de referencia.

Resultados Nacionales. Los resultados a nivel nacional de Matemáticas aparecen en la figura 3; se puede apreciar que la categoría de INSATISFACTORIO representa el 51.8% de los estudiantes, DEBE MEJORAR 43.0%, SATISFACTORIO 3.0% y EXCELENTE 2.2%. Los porcentajes de logro y no logro son 5.2% y 94.8% respectivamente. Estos datos indican que de cada 100 estudiantes aproximadamente 5 alcanza el logro y 95 no llegan al logro; esto a su vez quiere decir que por cada estudiante que alcanza el logro hay aproximadamente 19 estudiantes no alcanzan el logro. Estos datos muestran la deficiente formación en Matemáticas que tienen los estudiantes graduandos del sistema educativo y en consecuencia muestran la urgente necesidad de realizar cambios de fondo que permitan elevar el nivel de habilidad y conocimientos de las Matemáticas.



Figura 4: Resultados Nacionales del Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en la Prueba de Matemáticas



FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

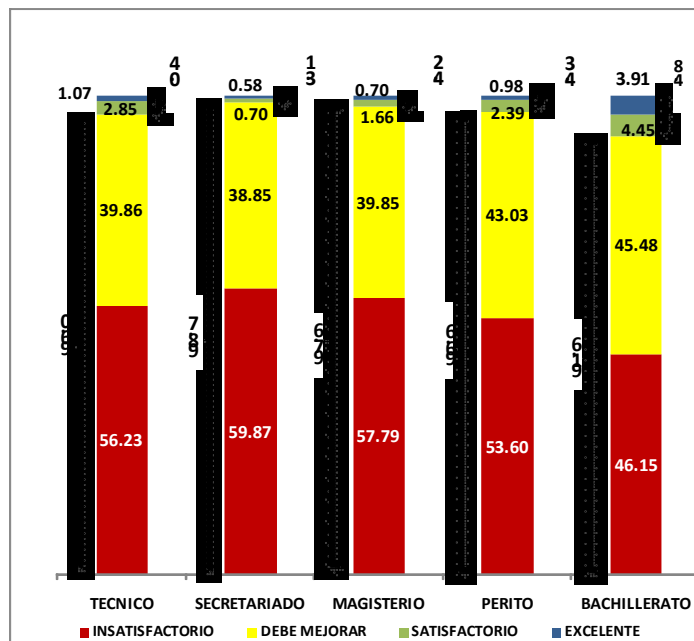
Resultados según Rama de Enseñanza. Las ramas de enseñanza del sistema educativo fueron agrupadas en cinco categorías, Bachillerato, Perito, Magisterio, Secretariado y Técnico. De esa cuenta, la figura que se muestra a continuación, presenta los resultados de desempeño de Matemáticas según rama de Enseñanza. Los porcentajes de INSATISFACTORIO en las cinco ramas de enseñanza van desde 46.15% en Bachillerato hasta 59.87% en Secretariado; el rango de porcentajes de DEBE MEJORAR se encuentra entre 38.85% en Secretariado y 45.48% en Bachillerato. Los porcentajes de SATISFACTORIO van desde 0.7% en Secretariado hasta 4.45% en Bachillerato y los porcentajes de EXCELENTE están entre un intervalo de 0.58% en Secretariado y 3.91% en Bachillerato.

Respecto a los porcentajes de logro y no logro, Secretariado tiene 1.3% y 98.7% respectivamente, esto quiere decir que de cada 100 estudiantes de

Secretariado que tomaron la prueba, aproximadamente 1 alcanza el logro del criterio y 99 no lo alcanzan. En Magisterio el 2.4% de los estudiantes logra el criterio y el 97.6% no lo logra, esto implica que de cada 100 estudiantes que se están formando para maestros de primaria, aproximadamente 2 estudiantes llegan al criterio, mientras que 98 no lo hacen, dicho de otra manera por cada estudiante de Magisterio que alcanza el logro hay 49 estudiantes que no lo hacen. En Perito el porcentaje de logro de criterio es de 3.4% y el de no logro es de 96.6%, esto quiere decir que de cada 100 estudiantes aproximadamente 3 llegan al logro y 97 no llegan, en otras palabras, por cada estudiante que alcanza el logro hay aproximadamente 32 estudiantes que no lo alcanzan el logro. En Técnico el porcentaje de logro se sitúa en 4.0% y el de no logro en 96%, esto indica que de cada 100 estudiantes que tomaron la prueba 4 logran el criterio y 96 no lo hacen, dicho de otra manera por cada estudiante de Técnico que logra el criterio hay 24 estudiantes no lo alcanzan. Finalmente, en Bachillerato el 8.4% de los estudiantes alcanza el criterio mientras que 91.6% no lo hace, esto quiere decir que de cada 100 estudiantes de Bachillerato que tomaron la prueba aproximadamente 8 alcanzan el criterio, esto implica que por cada estudiantes de Bachillerato de logra el criterio, hay aproximadamente 11 que no logran el criterio.



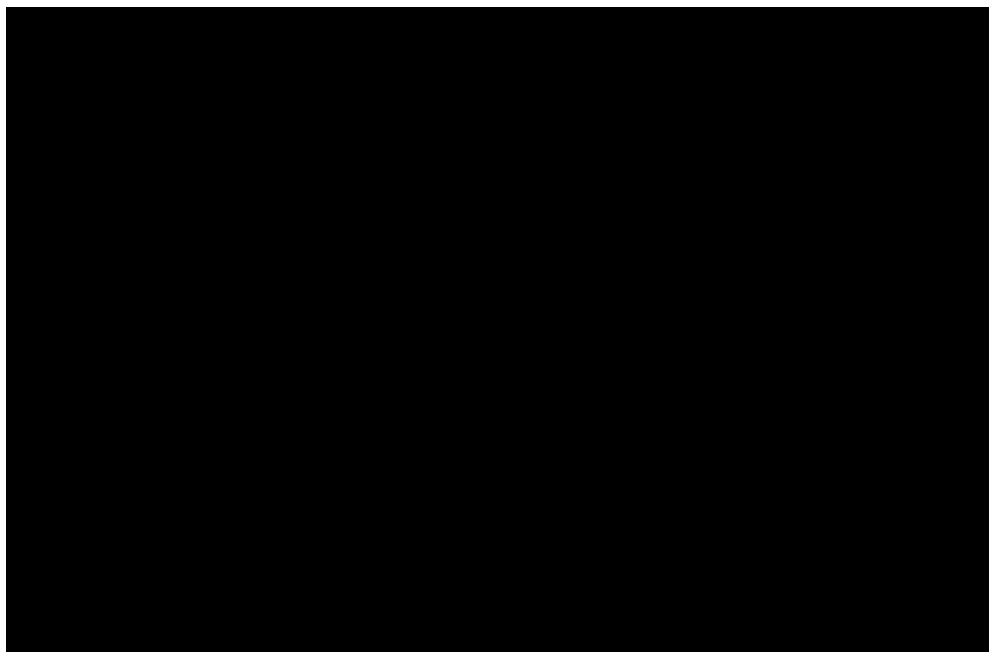
Figura 5: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en la Prueba de Matemáticas según Rama de Enseñanza



FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007

Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis al 5% de significancia, estableciendo como hipótesis a probar, que el desempeño es el mismo en todas las carreras. La categoría de desempeño fue la variable objeto de análisis, tomada esta de forma ordinal. La prueba permitió determinar las diferencias estadísticas entre el desempeño de las ramas de enseñanza. Los resultados de la prueba están contenidos en la tabla 8, estos indican que existe diferencia significativa en el desempeño de las ramas, ya que el valor de probabilidad o significancia de la prueba es menor que 0.01. Con esto se puede concluir que se tienen suficiente evidencia estadística para apoyar la idea de que al menos una de las ramas de enseñanza tiene diferente desempeño que el resto.

Tabla 8: Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar diferencias en el desempeño de las ramas de enseñanza, de acuerdo a los resultados de la prueba de Matemáticas.



FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007

Seguidamente se realizó la prueba de Tamhane al 5% para determinar las diferencias estadísticas entre las ramas de enseñanza; los resultados de dicha prueba se muestran en la tabla 9. El doble asterisco de las celdas en las casillas de la tabla indican que existe diferencia entre las poblaciones comparadas.

Tabla 9: Resultados de comparaciones múltiples con la prueba de Tamhane para las ramas de enseñanza de estudiantes graduandos 2007, de acuerdo a la prueba de Matemáticas

MATEMATICAS		BACHILLER ATO	PERIT O	TECNI CO	MAGISTE RIO	SECRETARIA DO
	BACHILLERATO		**	**	**	**
	PERITO	**			**	**
	TECNICO	**				
	MAGISTERIO	**	**			**
	SECRETARIADO	**	**		**	

** Diferencia significativa entre grupos al 1%.

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007

Estos resultados indican que Bachillerato es la rama de enseñanza que tiene mejor desempeño, en un segundo grupo se ubican Perito y Técnico que tienen un desempeño estadísticamente igual entre ellos, pero diferente a Bachillerato. En un tercer grupo se ubica Técnico, que tienen un desempeño estadísticamente igual a Magisterio, y Secretariado. Esto debe interpretarse con mucha cautela, ya que con anterioridad se dijo que Perito era estadísticamente igual a Técnico.

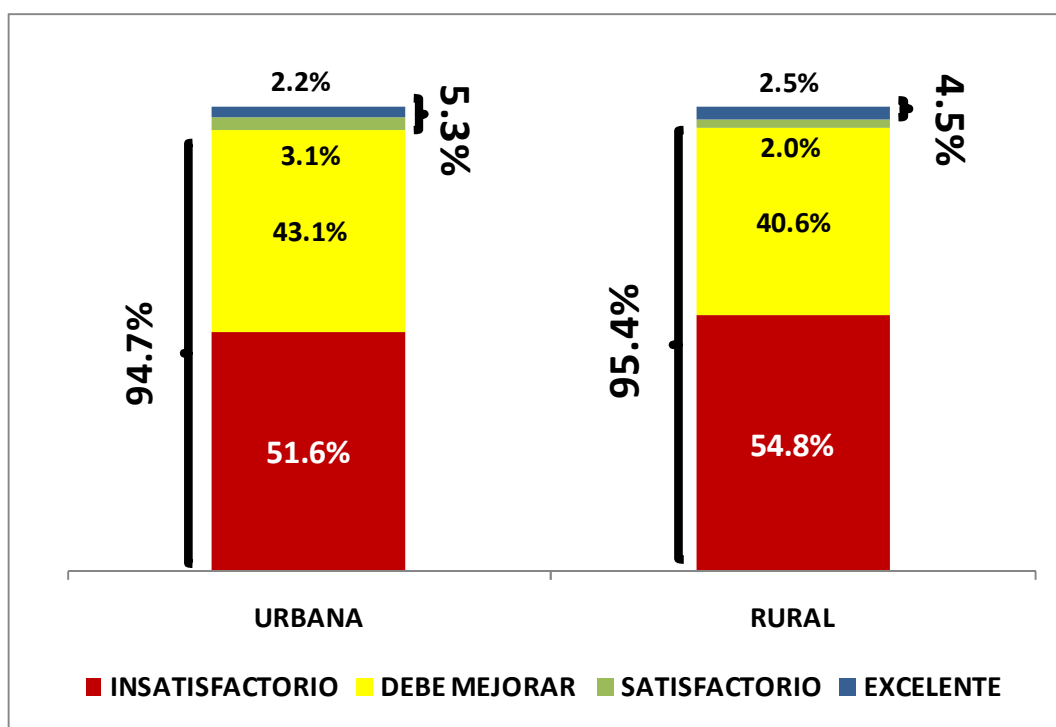
Lo que realmente sucede es que la amplitud del rango de valores de desempeño de Técnico es muy ancho de tal manera que se intercepta con el intervalo de valores de Perito, Magisterio y Secretariado. Por otro lado, en un cuarto grupo se encuentra Magisterio que es estadísticamente diferente a Bachillerato, Perito y Secretariado. Finalmente en un quinto grupo se ubica



Secretariado que tiene un desempeño estadísticamente diferente a Bachillerato, Perito y Magisterio.

Resultados según Área. Los resultados de las prueba de Matemáticas también fueron desglosados por área rural y urbana con la finalidad de observar las diferencias en el desempeño. La figura 3 muestra los resultados obtenidos en porcentajes.

Figura 6: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en el Área Urbana y Rural de Guatemala



FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

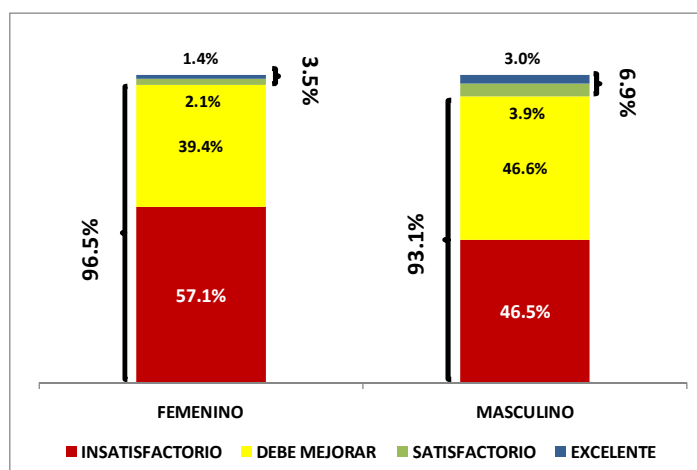
En esta figura se observa que el área urbana tiene porcentajes de INSATISFACTORIO, DEBE MEJORAR, SATISFACTORIO y EXCELENTE en 51.6%, 43.1%, 3.1% y 2.2% respectivamente, mientras que en el área rural el porcentaje de INSATISFACTORIO es de 54.8%, DEBE MEJORAR es de 40.6%, SATISFACTORIO es de 2.0% y EXCELENTE es de 2.5%. Por otro lado, el porcentaje de logro del criterio en el área urbana es de 94.7% y de no logro es de 5.3%.

94.7%, mientras que en el área rural el porcentaje de logro de criterio es de 4.5% y el de no logro es de 95.4%. La diferencia existente en el porcentaje de logro entre el área urbana y rural es de 0.8% a favor del área urbana.

Para validar y determinar la significancia de la diferencia de porcentajes de logro entre ambas áreas, se realizó una prueba Z de diferencia de proporciones entre dos poblaciones, con una significancia del 5%. La hipótesis a probar fue que la diferencia de proporciones del logro de criterio entre el área urbana y el área rural era igual a cero. La prueba se realizó utilizando el complemento de Excel llamado PH Stat. Se obtuvo una Z calculada de 2.49 y un valor de probabilidad de 0.013, con lo cual se procedió a rechazar la hipótesis planteada, teniendo así suficiente evidencia estadística para apoyar la idea que en el área urbana los estudiantes tienen un porcentaje de logro mayor que en el área rural.

Resultados según Género. A continuación se presentan los resultados de desempeño de la prueba de Matemáticas según género, para ello se presenta la figura 4 en donde los datos se muestra en porcentajes.

Figura 7: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, según género



FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

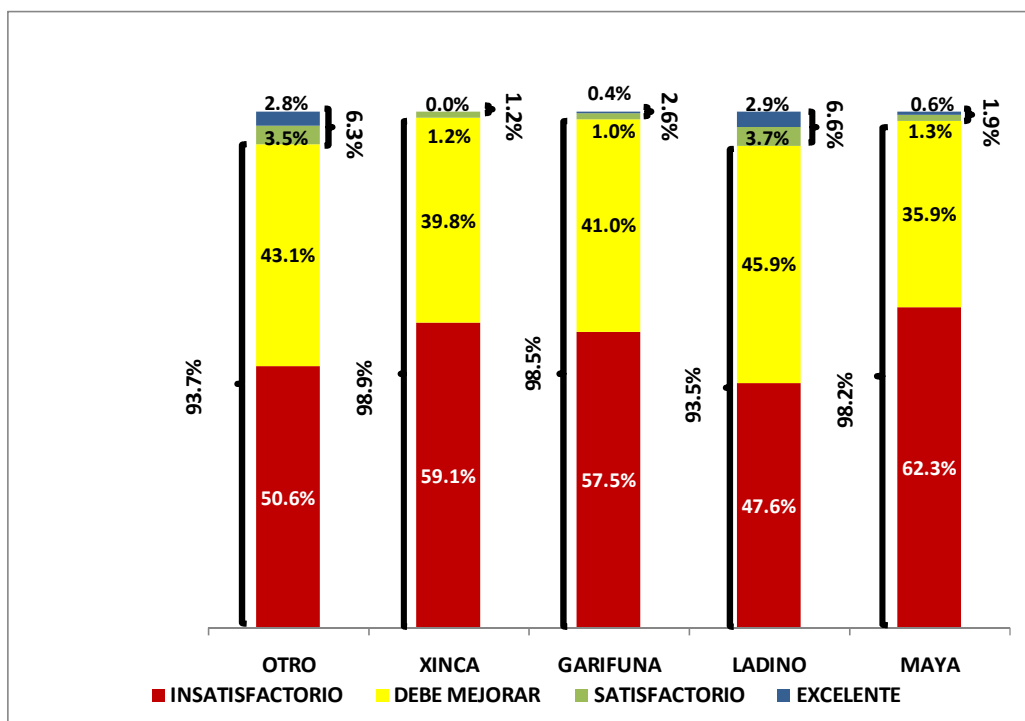
La figura deja ver que los porcentajes de las categoría de desempeño de los niños del país son 46.5% para INSATISFACTORIO, 46.6% para DEBE MEJORAR, 3.9% para SATISFACTORIO y 3.0% para EXCELENTE, con lo cual se tiene un 6.9% de porcentaje de logro de criterio y 93.1% de no logro de criterio. Por otra parte las niñas del país tiene 57.1% en INSATISFACTORIO, 39.4% en DEBE MEJORAR, 2.1% en SATISFACTORIO y 1.4% en EXCELENTE; con estos porcentajes la niñas alcanzan un 3.55 en el porcentaje de logro del criterio y 96.5% en no logro. Estos resultados claramente muestras que las niñas tiene un porcentaje más alto que los niños, en la categoría de INSATISFACTORIO y en el porcentaje de logro, mientras que los niños tienen porcentajes más altos que las niñas en las categorías de DEBE MEJORAR, SATISFACTORIO, EXCELENTE y en el porcentaje de logro del criterio.

Para validar y determinar la significancia de la diferencia de porcentajes de logro entre ambos géneros, se realizó una prueba Z de diferencia de proporciones entre dos poblaciones, con una significancia del 5%. La hipótesis a probar fue que la diferencia de proporciones del logro de criterio entre los niños y niñas del país era igual a cero. La prueba se realizó utilizando el complemento de de Excel llamado PH Stat. Se obtuvo una Z calculada de 24.10 y un valor de probabilidad menor que 0.01, con lo cual se procedió a rechazar la hipótesis planteada, teniendo así suficiente evidencia estadística para apoyar la idea que en los niños tienen un porcentaje de logro mayor que las niñas del país.

Resultados según Etnia. La figura 7 muestra los resultados de desempeño de la prueba de Matemáticas según etnia. Las etnias se han dividido en 5 grupos que son: Maya, Ladino, Garífuna, Xinca y Otro. Maya agrupa a todos los estudiantes que indicaron ser o pertenecer a algún grupo maya del país. Otro agrupa a cualquier etnia que no sea maya y que no sean las que se mencionaron arriba. Un punto importante a tomar en cuenta es que no se puede definir con certeza que grupos están en Otro.



Figura 8: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, según Etnia



FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

La distribución de los porcentajes de las categorías de desempeño según etnia es como sigue: en INSATISFACTORIO se tiene 47.6% para Ladino, 50.6% para Otro, 57.5% para Garífuna, 59.1% para Xinca y 62.3% para Maya; en DEBE MEJORAR Maya tiene 35.9%, Xinca tiene 39.8%, Garífuna tiene 41.0%, Otro tiene 43.1% y Ladino tiene 45.9%; en SATISFACTORIO Garífuna tiene 1.0%, Xinca tiene 1.2%, Maya tiene 1.3%, Otro tiene 3.5% y Ladino tiene 3.7%; Finalmente en EXCELENTE 0.0% es para Xinca, 0.4% es para Garífuna, 0.6% es para Maya, 2.8% es para Otro y 2.9% es para Ladino. Respecto a los porcentajes de logro del criterio, los niños que pertenecen a la etnia Ladino tiene el porcentaje más alto con 6.6%, seguido de los niños que integran la categoría de Otro con 6.3%, luego están los niños de la etnia Garífuna con 2.6%, le siguen los niños de la etnia Maya con 1.9% y al final están los niños de la etnia Xinca con 1.2%. Esto resultados descriptivos permiten observar, en primera instancia, que los niños de

la etnia Ladina tienen el mejor desempeño y porcentaje de logro del criterio.

Para comparar estadísticamente el desempeño de las etnias se realizó la prueba de Kruskal-Wallis al 5% de significancia; cada etnia se consideró como un tratamiento y la variable ordinal que se tomó para análisis fue la categoría de desempeño, siendo 1 INSATISFACTORIO, 2 DEBE MEJORAR, 3 SATISFACTORIO Y 4 EXCELENTE. Se estableció la hipótesis de que el desempeño de todas las etnias en las pruebas de Matemáticas es el mismo. Los resultados se muestran en la tabla 3, en donde claramente se ve que el valor de probabilidad del estadístico es menores que 0.01; con esto se rechaza la hipótesis planteada, teniendo así suficiente evidencia estadística para decir que al menos una de las etnias tiene un desempeño diferente que el resto.

Tabla 10: Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar diferencias en el desempeño de las etnias, de acuerdo a los resultados de la prueba de Matemáticas

MATEMÁTICAS		
ETNIA	ESTUDIANTES SOMETIDOS AL ANÁLISIS	RANGO PROMEDIO
LADINO	65444	46390.3968
OTRO	3434	45040.971
GARIFUNA	668	41081.1864
XINCA	171	40334.7485
MAYA	19663	39132.0548
CHI-CUADRADO		1548.41858
GRADOS DE LIBERTAD		4
Valor de Probabilidad (SIGNIFICANCIA)		< 0.01

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.



Seguidamente se corrió la prueba de Tamhane al 5% para determinar las diferencias estadísticas entre las etnias; los resultados de dicha prueba se muestran en la tabla 4. El doble asterisco de las celdas en las casillas de la tabla indican que existe diferencia entre las poblaciones comparadas.

Tabla 11: Resultados de comparaciones múltiples con la prueba de Tamhane para las etnias de estudiantes graduandos 2007, de acuerdo a la prueba de Matemáticas

MATEMATICAS	ETNIA	LADINO	OTRO	GARIFUNA	XINCA	MAYA
	LADINO		**	**	**	**
	OTRO	**		**	**	**
	GARIFUNA	**	**			
	XINCA	**	**			
	MAYA	**	**			

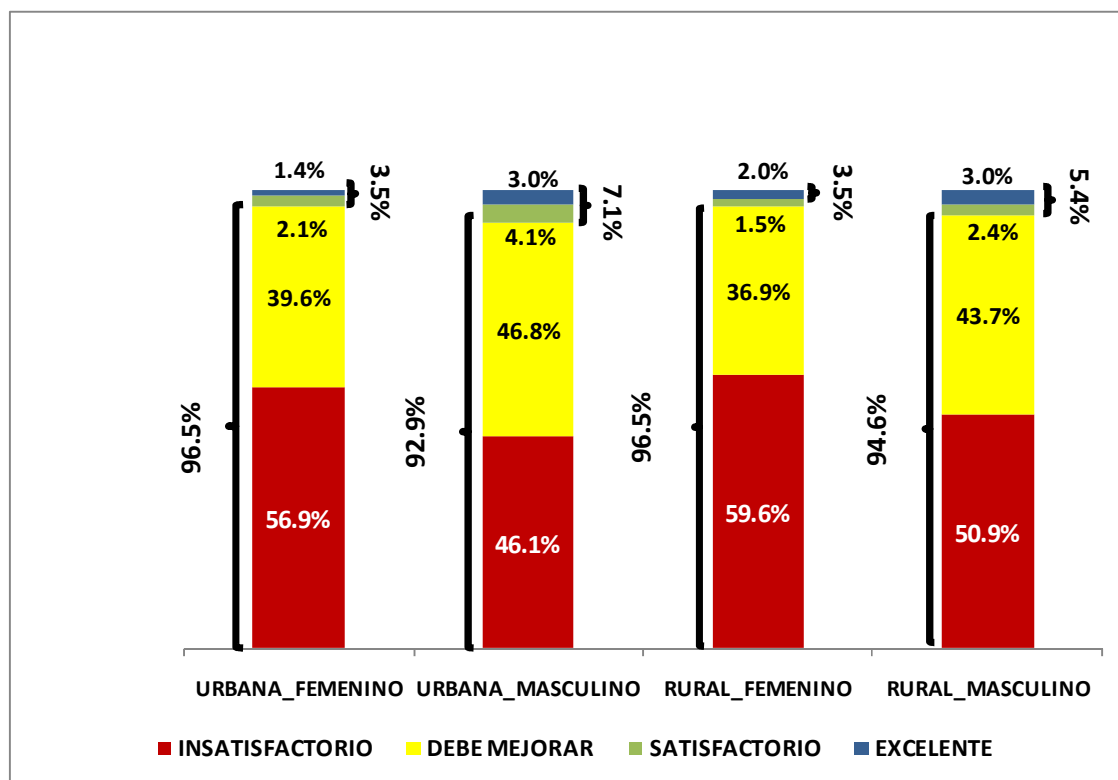
** Diferencia significativa entre grupos al 1%.

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

Estos resultados indican que la etnia Ladino tiene mejor desempeño, ya que es estadísticamente diferente al resto de etnias; en segundo lugar se ubican la etnia Otro que también tienen un desempeño estadísticamente diferente al resto. En tercer lugar se encuentra Garífuna, Xinca y Maya que es estadísticamente diferente de Ladino, y Otro, pero son iguales entre sí.

Resultados según Área y Género. La figura 6 presenta los resultados de desempeño obtenidos en la prueba de Matemáticas, por área rural y urbana según género. En la figura se observan cuatro barras, cada una de ellas representa a los hombres del área urbana (Urbana Masculino), hombres del área rural (Rural Masculino), mujeres del área urbana (Urbana Femenino) y mujeres del área rural (Rural Femenino).

Tabla 12: Resultados del desempeño en la prueba de Matemáticas según área y género a nivel nacional



FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

En la figura anterior se aprecia la distribución de los porcentajes de las categorías de desempeño. En INSATISFACTORIO, los hombres del área urbana tienen 46.1%, los hombres del área rural tienen 50.95, las mujeres del área urbana tienen 56.9% y las mujeres del área rural tienen 59.6%. En DEBE MEJORAR las mujeres del área rural tienen 36.9%, las mujeres del área urbana tienen 39.6%, los hombres del área rural tienen 43.7% y los hombres del área urbana tienen 46.8%. En SATISFACTORIO los hombres del área urbana tienen el porcentaje más alto de todos los grupos, siendo este de 4.1%, le siguen los hombres del área rural con 2.4%, luego están las mujeres del área urbana con 2.1% y con el porcentaje más bajo lo tienen las mujeres del área rural con 1.5%. Finalmente EXCELENTE se distribuye con 3.0% para los hombres del área urbana y la misma cantidad

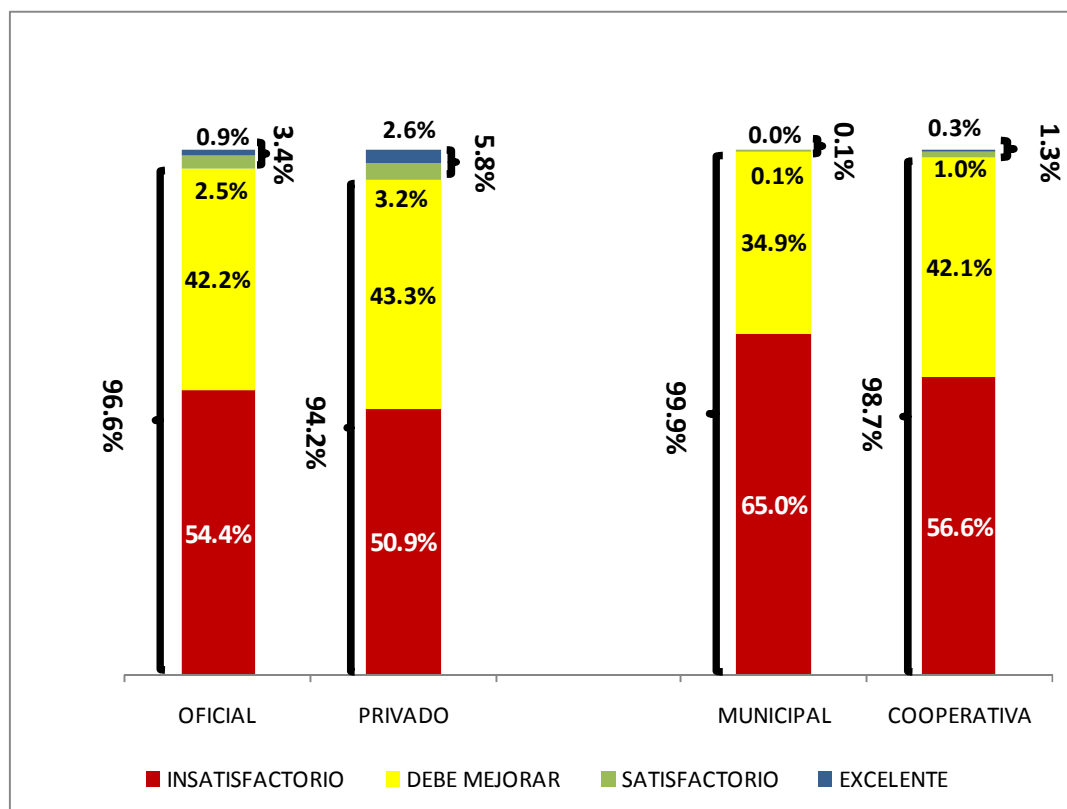
para los hombres del área rural, 2.0% para las mujeres del área rural y 1.4% para las mujeres del área urbana. En cuanto a los porcentajes de logro se refiere, el más alto lo tienen los hombres del área urbana con 7.1%, le siguen los hombres del área rural con 5.4%, luego se ubican las mujeres del área urbana y rural con 3.5% para cada grupo.

De acuerdo a los resultados anteriores, los aspectos importantes a resaltar son: 1) Los hombres tanto del área urbana como del área rural tienen porcentajes más bajos de INSATISFACTORIO que las mujeres de las mismas áreas. 2) Los hombres del área urbana tienen el porcentaje más bajo de INSATISFACTORIO que el resto de los grupos. 3) Las mujeres tanto del área rural como del área urbana tiene los porcentajes más bajos en la categoría DEBE MEJORAR. 4) En la categoría de SATISFACTORIO, los estudiantes masculinos del área urbana poseen el porcentaje más alto de los cuatro grupos. 5) En la categoría de EXCELENTE pasa lo mismo que el inciso anterior. 6) Respecto a las categorías de logro y no logro del criterio, esta última sigue siendo la que mas porcentajes de estudiantes tienen. 7) Los hombres, tanto del área urbana como del área rural, están por arriba de los porcentajes de logro a nivel nacional.

Resultados por Sector. El sistema educativo de Guatemala está integrado por cuatro sectores que son el sector oficial, privado, por cooperativa y municipal, siendo los primeros dos los más grandes en cuanto a número de establecimientos y cantidad de estudiantes. En la evaluación del año 2007 del sector oficial se evaluaron 16,849 (17.1%) estudiantes, del sector privado fueron 77,416 (78.5%) estudiantes, del sector por cooperativa 3,366 (3.4%) y del sector municipal 952 (1.0%).



Tabla 13: Resultados del desempeño en la prueba de Matemáticas según Sector



FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

Los resultados de desempeño por sector se muestran en la figura 13. En el sector Privado el porcentaje de insatisfactorio es de 50.9%, en el sector Oficial es 54.4%, en el sector por Cooperativa es 56.6% y en el sector Municipal es 65.0%. Por otro lado en la categoría de SATISFACTORIO los porcentajes se distribuyen así, Sector Municipal 34.9%, sector por Cooperativa 42.1%, sector Oficial 42.2% y el sector Privado con 43.3%. En la categoría de SATISFACTORIO el sector Municipal tiene un porcentajes de 0.1%, el sector por Cooperativa es tiene el 1%, el sector Oficial tiene 2.5% y el sector Privado tiene 3.2%. Finalmente en EXCELENTE el sector Municipal tiene 0.0% el sector por Cooperativa 0.3%, el sector Oficial 0.9% y el sector Privado 2.6%. En cuanto al porcentaje de logro de criterio se refiere, el sector privado tiene 5.8%, el sector oficial 3.4%, por Cooperativa tiene 1.3% y Municipal solamente tiene 0.1%.

De acuerdo a estos resultados se puede decir: 1) El sector privado tienen el menor porcentaje de estudiantes de la categoría de INSATISFACTORIO. 2) Los sectores Oficial y por Cooperativa tienen porcentajes similares en la categoría de INSATISFACTORIO. 3) El sector privado tienen los porcentajes más altos en las categorías de SATISFACTORIO Y EXCELENTE, seguido del sector Oficial. 4) Lo dicho en el inciso anterior hace que el sector privado tenga el porcentaje de logro del criterio, más alto que el resto de sectores. 5) Más del 90% de estudiantes no logran el criterio en cada uno de los sectores educativos.

Para comparar estadísticamente el desempeño en sector educativo se realizó el estadístico de Kruskal-Wallis al 5% de significancia; cada uno de los sectores educativos fueron considerados como un tratamiento; la variable, ordinal, que se tomó para análisis fue la categoría de desempeño tomando los valores que se mencionaron con anterioridad; se estableció la hipótesis de que el desempeño de todos los sectores en las pruebas de Matemáticas es el mismo. Los resultados obtenidos del estadístico de Kruskal-Wallis se muestran en la tabla 5, en donde claramente se ve que los valores de probabilidad son menores que 0.01, por lo que se rechaza la hipótesis planteada, teniendo así suficiente evidencia estadística para decir que al menos en uno de los sectores educativos tiene el desempeño de Matemáticas diferente al resto de sectores.

Tabla 14: Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar diferencias en el desempeño en los sectores del sistema educativo de Guatemala de acuerdo a los resultados de la prueba de Matemáticas

MATEMATICAS		
SECTOR	ESTUDIANTES SOMETIDOS AL ANÁLISIS	RANGO PROMEDIO
PRIVADO	76888	49519.9212
OFICIAL	16697	47309.6926
COOPERATIVA	3346	45764.3261
MUNICIPAL	944	41590.759
CHI-CUADRADO		248.381209
GRADOS DE LIBERTAD		3
Valor de Probabilidad (SIGNIFICANCIA)		< 0.01

FUENTE: FIGURA ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

Seguidamente se corrió la prueba de Tamhane al 5% para determinar las diferencias estadísticas entre las etnias; los resultados de dicha prueba se muestran en la tabla 14. El doble asterisco de las celdas en las casillas de la tabla indican que existe diferencia entre las poblaciones comparadas. Los resultados indican que todos los sectores son estadísticamente diferentes entre sí; esto quiere decir que el desempeño más alto lo tiene el sector Privado, le sigue el sector Oficial, luego se ubica el sector por Cooperativa; finalmente el desempeño más bajo lo tiene el sector Municipal.



Tabla 15: Resultados de la comparación múltiple con la prueba de Tamhane para los sectores del sistema educativo de estudiantes graduandos 2007, de acuerdo a la prueba de Matemáticas

MATEMATICAS		PRIVADO	OFICIAL	COOPERATIVA	MUNICIPAL
	PRIVADO		**	**	**
	OFICIAL	**		**	**
	COOPERATIVA	**	**		**
	MUNICIPAL	**	**	**	

** Diferencia significativa entre grupos al 1%.

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007

Resultados por Departamento. En la tabla 16 se muestran los resultados de desempeño y el porcentaje de logro de Matemáticas de los estudiantes graduandos del año 2007 según departamento. Se ha incluido la variable de porcentaje de logro del criterio para jerarquizar los departamentos. El porcentaje nacional de logro se ha incluido en una fila que está marcada con color negro, esta fila divide aquellos departamentos con porcentajes menores y mayores que el porcentaje nacional.



Tabla 16: Resultados de desempeño de la prueba de Matemáticas por departamento, de la evaluación de estudiantes graduandos 2007

DEPARTAMENTO	INSATISFACTORIO	DEBE MEJORAR	SATISFACTORIO	EXCELENTE	LOGRO
GUATEMALA	42,4%	47,3%	5,3%	5,0%	10,3%
CIUDAD CAPITAL	49,0%	43,4%	4,1%	3,4%	7,6%
ESCUINTLA	53,3%	39,9%	2,1%	4,7%	6,8%
HUEHUETENANGO	47,7%	46,1%	3,7%	2,4%	6,1%
NACIONAL					5,2%
QUETZALTENANGO	55,2%	40,0%	3,5%	1,4%	4,8%
SACATEPEQUEZ	56,1%	39,6%	2,7%	1,6%	4,3%
IZABAL	47,3%	49,4%	3,1%	0,2%	3,3%
CHIMQUIMULA	56,2%	40,9%	2,3%	0,6%	2,9%
ALTA VERAPAZ	54,1%	43,0%	1,8%	1,1%	2,9%
SUCHITEPEQUEZ	51,3%	46,1%	2,1%	0,5%	2,5%
SAN MARCOS	54,0%	43,7%	1,7%	0,5%	2,3%
BAJA VERAPAZ	66,5%	31,2%	1,5%	0,8%	2,3%
EL PROGRESO	52,9%	45,0%	1,5%	0,7%	2,2%
CHIMALTENANGO	61,9%	36,2%	1,6%	0,4%	2,0%
PETEN	56,1%	42,0%	1,6%	0,3%	1,9%
RETALHULEU	51,2%	47,0%	1,2%	0,6%	1,8%
SANTA ROSA	54,3%	44,0%	1,2%	0,5%	1,7%
JALAPA	52,9%	45,6%	1,2%	0,2%	1,5%
ZACAPA	50,0%	48,5%	1,3%	0,2%	1,5%
JUTIAPA	48,9%	49,9%	1,1%	0,1%	1,2%
QUICHE	59,8%	39,1%	0,9%	0,1%	1,1%
SOLOLA	70,7%	28,4%	0,6%	0,3%	0,9%
TOTONICAPAN	74,0%	25,4%	0,6%		0,6%

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.



En la tabla anterior se puede observar que solamente cuatro departamentos están por arriba del porcentaje nacional de logro del criterio, estos departamentos son Guatemala, Ciudad Capital, Escuintla y Huehuetenango, sus respectivos porcentajes son 10.3%, 7.6%, 6.8%, 6.1%. Esto quiere decir que en el departamento de Guatemala de cada 100 estudiantes que se sometieron a la prueba de Matemáticas aproximadamente 10 lograron el criterio. En la Ciudad Capital de cada 100 estudiantes que tomaron la prueba, aproximadamente 8 llegan al logro del criterio. En Escuintla de cada 100 estudiantes aproximadamente 7 logran el criterio y finalmente en Huehuetenango, de cada 100 estudiantes aproximadamente 6 logran el criterio.

Departamento por Género. Los resultados departamentales fueron desagregados por género. Estos resultados se muestran en las tablas 8 para el género femenino y en la tabla 9 para el género masculino. Al igual que antes el porcentaje nacional de logro fue incluido como punto de corte entre los departamentos que tienen porcentajes menores y mayores a este.



Tabla 17: Resultados de desempeño de la prueba de Matemáticas de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, por género femenino según departamento.

DEPARTAMENTO	INSATISFACTORIO	DEBE MEJORAR	SATISFACTORIO	EXCELENTE	LOGRO
GUATEMALA	48,4%	44,5%	3,6%	3,4%	7,1%
HUEHUETENANGO	52,2%	42,3%	2,9%	2,6%	5,5%
ESCUINTLA	58,7%	36,1%	1,5%	3,7%	5,2%
NACIONAL					5,2%
CIUDAD CAPITAL	54,8%	40,4%	2,8%	2,0%	4,8%
QUETZALTENANGO	61,5%	34,7%	3,0%	0,7%	3,8%
IZABAL	51,4%	45,5%	2,9%	0,2%	3,1%
CHIQUMULA	58,4%	39,2%	1,9%	0,4%	2,3%
ALTA VERAPAZ	56,5%	41,3%	1,2%	1,0%	2,2%
SACATEPEQUEZ	61,8%	36,0%	1,4%	0,8%	2,2%
SUCHITEPEQUEZ	55,2%	42,9%	1,6%	0,3%	1,9%
SAN MARCOS	60,4%	38,3%	0,9%	0,4%	1,4%
RETALHULEU	57,5%	41,4%	0,6%	0,5%	1,1%
PETEN	60,0%	39,0%	0,8%	0,3%	1,0%
JUTIAPA	51,6%	47,6%	0,7%	0,1%	0,9%
JALAPA	55,0%	44,1%	0,7%	0,1%	0,8%
EL PROGRESO	57,2%	42,0%	0,6%	0,2%	0,8%
ZACAPA	55,4%	43,9%	0,7%	0,0%	0,7%
SANTA ROSA	60,1%	39,2%	0,7%	0,0%	0,7%
BAJA VERAPAZ	70,7%	28,6%	0,7%	0,0%	0,7%
CHIMALTENANGO	68,5%	31,1%	0,4%	0,0%	0,4%
QUICHE	65,7%	34,0%	0,3%	0,0%	0,3%
SOLOLA	76,8%	23,0%	0,2%	0,0%	0,2%
TOTONICAPAN	77,9%	22,1%	0,0%	0,0%	0,0%

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.



La tabla anterior muestra que en los departamentos de Guatemala, Huehuetenango y Escuintla, las mujeres tienen un porcentaje de logro de 7.1%, 7.5% y 5.2% respectivamente, dichos porcentajes están por arriba del porcentaje nacional de logro. Estos resultados indican que en Guatemala por cada alumna que logra el criterio existen 13 que no lo logran, en Huehuetenango por cada alumna que llega al logro del criterio 12 no llegan y en Escuintla por cada mujer que logra el criterio hay aproximadamente 18 que no lo logran. En el resto de los departamentos los resultados son menos alentadores ya que las mujeres tienen porcentajes que varían desde 0.0% en Totonicapán hasta 4.8% en la Ciudad Capital. Un punto importante de resaltar es que las mujeres de la Ciudad Capital tienen un porcentaje por debajo del promedio nacional, lo cual es un resultado inesperado ya que la Ciudad Capital, en general, ha reportado porcentajes más altos en otros estudios.



Tabla 18: Resultados de desempeño de la prueba de Matemáticas de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, por género masculino según departamento

DEPARTAMENTO	INSATISFACTORIO	DEBE MEJORAR	SATISFACTORIO	EXCELENTE	LOGRO
GUATEMALA	36,5%	50,0%	6,9%	6,6%	13,5%
CIUDAD CAPITAL	43,1%	46,5%	5,5%	4,9%	10,4%
ESCUINTLA	48,4%	43,4%	2,7%	5,6%	8,3%
HUEHUETENANGO	43,2%	50,0%	4,6%	2,2%	6,8%
SACATEPEQUEZ	50,3%	43,2%	4,0%	2,5%	6,5%
QUETZALTENANGO	48,8%	45,3%	3,9%	2,0%	5,9%
NACIONAL					5,2%
EL PROGRESO	47,8%	48,3%	2,6%	1,2%	3,9%
BAJA VERAPAZ	62,3%	33,9%	2,3%	1,5%	3,8%
CHIMQUIMULA	53,0%	43,2%	2,9%	0,9%	3,8%
IZABAL	41,9%	54,5%	3,3%	0,3%	3,6%
ALTA VERAPAZ	52,3%	44,3%	2,3%	1,2%	3,4%
CHIMALTENANGO	56,4%	40,3%	2,5%	0,8%	3,2%
SAN MARCOS	47,7%	49,1%	2,6%	0,6%	3,2%
SUCHITEPEQUEZ	47,7%	49,1%	2,5%	0,7%	3,2%
PETEN	51,6%	45,4%	2,6%	0,4%	3,0%
SANTA ROSA	47,8%	49,4%	1,9%	1,0%	2,8%
RETALHULEU	45,8%	51,7%	1,7%	0,7%	2,4%
ZACAPA	43,3%	54,3%	1,9%	0,4%	2,4%
JALAPA	50,7%	47,2%	1,8%	0,4%	2,1%
QUICHE	53,7%	44,5%	1,6%	0,3%	1,9%
JUTIAPA	46,1%	52,4%	1,5%	0,1%	1,6%
SOLOLA	64,9%	33,5%	0,9%	0,6%	1,5%
TOTONICAPAN	68,1%	30,4%	1,5%	0,0%	1,5%

FUENTE: FIGURA ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.



En la tabla 9 se aprecia que los hombres de los departamentos de Guatemala, Ciudad Capital, Escuintla, Huehuetenango, Sacatepéquez y Quetzaltenango tienen porcentajes de logro por arriba del porcentaje nacional; los respectivos valores son 13.5%, 10.4%, 8.3%, 6.8%, 6.5%, 5.9%. Esto quiere decir que en Guatemala uno por cada 6 hombres llega al criterio, en la Ciudad Capital 1 por cada 9, en Escuintla 1 por cada 11, en Huehuetenango 1 por cada 14, en Sacatepéquez 1 por cada 14 y finalmente en Quetzaltenango 1 por cada 16. En el resto de los departamentos el porcentaje de logro de los hombres varía entre 1.5% en Totonicapán y 3.9% en El Progreso. Al comparar los resultados de los hombres con los resultados de las mujeres según departamento se puede decir, en términos generales, que los porcentajes de logro de los hombres son mayores que los porcentajes de logro de las mujeres; por otro lado solamente en 4 departamentos las mujeres tuvieron porcentajes por arriba del porcentaje nacional, mientras que los hombres de 6 departamentos tuvieron porcentajes por arriba del porcentaje nacional.

Departamentales por área. Los resultados departamentales fueron desagregados por área urbana y rural. Estos resultados se muestran en las tablas 10 para el área urbana y en la tabla 11 para el área rural. Al igual que antes el porcentaje nacional de logro fue incluido como punto de corte entre los departamentos que tienen porcentajes menores y mayores a este.

Tabla 19: Resultados de desempeño de la prueba de Matemáticas de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, según área urbana por departamento.

DEPARTAMENTO	INSATISFACTORIO	DEBE MEJORAR	SATISFACTORIO	EXCELENTE	LOGRO
GUATEMALA	42,5%	48,2%	5,1%	4,2%	9,3%
CIUDAD CAPITAL	49,0%	43,4%	4,1%	3,5%	7,6%
ESCUINTLA	53,6%	39,2%	2,3%	4,9%	7,2%
HUEHUETENANGO	48,7%	45,2%	3,6%	2,5%	6,1%
NACIONAL					5,2%
QUETZALTENANGO	55,2%	39,9%	3,5%	1,4%	4,9%
ALTA VERAPAZ	51,4%	45,1%	2,2%	1,4%	3,6%
SACATEPEQUEZ	56,8%	39,7%	2,3%	1,2%	3,5%
IZABAL	46,2%	50,3%	3,2%	0,3%	3,4%
CHIQUMULA	56,3%	40,8%	2,3%	0,6%	3,0%
EL PROGRESO	51,8%	45,6%	1,8%	0,8%	2,6%
SUCHITEPEQUEZ	51,1%	46,3%	2,1%	0,5%	2,6%
BAJA VERAPAZ	66,2%	31,3%	1,7%	0,8%	2,5%
SAN MARCOS	54,4%	43,2%	1,8%	0,5%	2,3%
CHIMALTENANGO	61,8%	36,2%	1,5%	0,4%	2,0%
PETEN	54,6%	43,5%	1,7%	0,2%	2,0%
RETALHULEU	50,7%	47,4%	1,3%	0,6%	1,9%
SANTA ROSA	55,7%	42,7%	1,2%	0,4%	1,6%
ZACAPA	50,4%	48,1%	1,3%	0,2%	1,5%
JALAPA	53,7%	44,8%	1,2%	0,2%	1,5%
JUTIAPA	49,2%	49,6%	1,2%	0,1%	1,3%
QUICHE	59,7%	39,2%	1,0%	0,1%	1,1%
SOLOLA	70,6%	28,3%	0,7%	0,4%	1,1%
TOTONICAPAN	76,4%	23,2%	0,4%	0,0	0,4%

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.



La tabla anterior muestra que en los departamentos de Guatemala, Ciudad Capital, Escuintla y Huehuetenango, los estudiantes del área urbana tienen un porcentaje de logro de 9.3%, 7.6%, 7.2% y 6.1% respectivamente, dichos porcentajes están por arriba del porcentaje nacional de logro. En otras palabras, estos resultados indican que en Guatemala por cada estudiante del área urbana que logra el criterio existen 10 que no lo logran, en la Ciudad Capital por cada estudiantes de que logra el criterio 12 no lo logran, en Escuintla por cada estudiante que alcanza el criterio hay 13 que no lo alcanzan y en Huehuetenango por cada estudiante que logra el criterio hay 15 no lo logran. En el resto de los departamentos los resultados están por debajo del porcentaje nacional, los estudiantes del área urbana de estos departamentos tienen porcentajes que varían desde 0.4% en Totonicapán hasta 4.9% en Quetzaltenango.



Tabla 20: Resultados de desempeño de la prueba de Matemáticas de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, según área rural por departamento.

DEPARTAMENTO	INSATISFACTORIO	DEBE MEJORAR	SATISFACTORIO	EXCELENTE	LOGRO
GUATEMALA	41,7%	38,4%	6,7%	13,2%	19,9%
SACATEPEQUEZ	47,1%	37,8%	7,0%	8,1%	15,1%
HUEHUETENANGO	33,3%	59,6%	5,3%	1,8%	7,0%
NACIONAL					5,2%
ESCUINTLA	51,3%	44,6%	1,0%	3,1%	4,0%
CIUDAD CAPITAL	64,0%	32,0%	4,0%	0,0%	4,0%
SANTA ROSA	48,2%	49,6%	1,4%	0,7%	2,2%
CHIMALTENANGO	62,3%	35,6%	1,8%	0,4%	2,1%
IZABAL	57,6%	40,4%	2,0%	0,0%	2,0%
PETEN	60,9%	37,3%	1,2%	0,6%	1,8%
QUETZALTENANGO	56,1%	42,9%	1,0%	0,0%	1,0%
TOTONICAPAN	68,3%	30,7%	1,0%	0,0%	1,0%
QUICHE	61,3%	37,9%	0,8%	0,0%	0,8%
JUTIAPA	45,5%	54,0%	0,5%	0,0%	0,5%
ALTA VERAPAZ	64,7%	34,9%	0,4%	0,0%	0,4%
SOLOLA	71,1%	28,7%	0,3%	0,0%	0,3%
ZACAPA	36,6%	63,4%	0,0%	0,0%	0,0%
SUCHITEPEQUEZ	73,5%	26,5%	0,0%	0,0%	0,0%
SAN MARCOS	41,5%	58,5%	0,0%	0,0%	0,0%
RETALHULEU	66,2%	33,8%	0,0%	0,0%	0,0%
JALAPA	12,9%	87,1%	0,0%	0,0%	0,0%
EL PROGRESO	58,9%	41,1%	0,0%	0,0%	0,0%
CHIQUMULA	52,0%	48,0%	0,0%	0,0%	0,0%
BAJA VERAPAZ	69,4%	30,6%	0,0%	0,0%	0,0%

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.



En la tabla 11 se aprecia que los estudiantes del área rural de los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Huehuetenango, tiene porcentajes de logro por arriba del porcentaje nacional; los respectivos valores son 19.9%, 15.1%, 7.0%. Esto quiere decir que en el área rural del departamento de Guatemala por cada estudiante que logro el criterio hay 4 estudiantes que no lo logran; en el área rural del departamento de Sacatepéquez por cada estudiantes que alcanza el criterio 6 no lo alcanzan y en el área rural del departamento de Huehuetenango por cada estudiante que alcanza el criterio hay que no lo alcanzan. En el área rural del resto de los departamentos el porcentaje de logro de los estudiantes varía entre 0.0% en Zacapa, Suchitepéquez, San Marcos, Retalhuleu, Jalapa, El Progreso, Chiquimula, Baja Verapaz y 4.0% en Escuintla y la Ciudad Capital. Es importante mencionar que aunque la ciudad capital no tiene área rural, los registros del Ministerio de Educación ubican algunos establecimientos en esta área debido a que cuando fueron creados, la ciudad capital no tenía la extensión que hoy tiene.

Análisis de Factores Asociados e Índice de Efectividad Escolar para Matemáticas

Para realizar el análisis de factores asociados y el índice de efectividad escolar de los establecimientos educativos, se desarrollo un modelo multinivel de efectos fijos. El modelo fue desarrollado con dos niveles, en el cual el primer nivel lo constituyeron los alumnos y el segundo nivel lo constituyeron las escuelas. Las variables incluidas en el primer nivel sirvieron para determinar la influencia de factores asociados al rendimiento académico de Lectura y Matemáticas, especialmente aquellos que se ajustaron al modelo, mientras que en el segundo nivel no se utilizo ninguna variable debido a que el modelo fue de efectos fijos pero el residual del segundo nivel sirvió para el desarrollo del índice de efectividad escolar. Algo muy importante a considera es que debido a los requerimientos estadísticos y asunciones del modelo multinivel, no fue posible hacer el mismo trabajo para los establecimientos evaluados en fechas extemporáneas.



Factores Asociados de Matemáticas

El modelo multinivel generado para Matemáticas quedo como sigue:

$$\begin{aligned} \text{matematica}_{ij} &\sim N(XB, \Omega) \\ \text{matematica}_{ij} &= \beta_{0ij} \text{cons} + 1,410(0,041)\text{masculino}_{ij} + -2,222(0,043)\text{repite_1}_{ij} + -3,239(0,097)\text{repite_2}_{ij} + 0,516(0,068)\text{espanol_p}_{ij} + \\ &\quad 0,827(0,059)\text{ladino_2}_{ij} + 0,187(0,010)\text{bienes}_{ij} + 0,250(0,010)\text{habidad}_{ij} + 0,293(0,013)\text{edu_sum}_{ij} + \\ &\quad 1,572(0,049)\text{edu_sum_esc}_j \\ \beta_{0ij} &= 11,407(0,188) + u_{0ij} + e_{0ij} \end{aligned}$$

$$[u_{0ij}] \sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = [5,688(0,222)]$$

$$[e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [32,077(0,148)]$$

$-2 * \log\text{likelihood(IGLS Deviance)} = 611116,100(96311 \text{ of } 96322 \text{ cases in use})$

De donde:

Matemática = Rendimiento académico de Lectura medido como la cantidad de respuesta buenas en Lectura obtenidas por el ij- esimo alumno.

β_{0ij} Const = Rendimiento promedio de Matemáticas de la j-esima escuela.

masculino = variable dummy, 1 para masculino y 0 para femenino.

repite_1_{ij} = variable dummy, 1 para sí repitió y 0 para no repitió algún grado.

repite_2_{ij} = proporción de estudiantes que repitió el grado.

español_p_{ij} = variable dummy, 1 para sí el idioma materno es español y 0 para cualquier otro idioma.

ladino_2_{ij} = variable dummy, 1 para ladino y 0 para cualquier otra identificación étnica.

bienes_{ij} = Índice de bienes que indica la cantidad de electrodomésticos que el estudiante tiene en su casa, mientras mal alto es el valor más electrodomésticos tiene el estudiante.

habidad_{ij} = Índice construido para las condiciones de la vivienda del habitante del estudiante, mientras más alto es el valor, mejores son la condiciones.



educ_sum_{ij} = Índice de la educación de ambos padres.

educ_sum_esc_j = Índice de la educación de los padres de los niños en la escuela.

β_{0ij} Const = β_{0ij} = Efectos Fijos

e_{0ij} = residual del nivel 1

u_{0ij} = residual del nivel 2

Ω_u = Varianza del nivel 2

Ω_e = Varianza del nivel 1.

Los números entre paréntesis que están al lado de los coeficientes del modelo denotan el error estándar. Por otro lado los números entre paréntesis que están entre los corchetes de la letra griega omega (Ω_u y Ω_e) son los errores estándar de los respectivos valores de las varianzas ya descompuestas, mientras que los valores que están fuera del paréntesis son los valores de las varianzas del nivel 1 y 2 del modelo.

El modelo multinivel de Matemáticas se pueden interpretar como sigue: 1) Los estudiantes de género masculino tienen en promedio 1.410 respuestas correctas más que los estudiantes de género femenino. 2) El grupo de estudiantes que repitió al menos un grado tiene en promedio 2.22 respuestas correctas menos que los estudiantes que no repitieron. 3) Por cada unidad de proporción de estudiantes que repiten un grado, el promedio de los estudiantes decrece en 3.239 unidades. 4) El grupo de estudiantes que tienen el idioma español como idioma materno, tiene en promedio 0.516 preguntas correctas por arriba de los estudiantes que tienen otro idioma como lengua materna. 5) El grupo de estudiantes que ladinos tienen en promedio 0.827 preguntas correctas más que los estudiantes los estudiantes identificados como no ladinos. 6) Por cada unidad que aumente el índice que bienes que posee un estudiante, el promedio de respuestas correctas en los estudiantes aumentará en 0.187. 7) Por cada unidad

que aumente el índice que de condiciones de la vivienda del estudiante, el promedio de respuestas correctas aumentará en 0.25. 8) Por cada unidad que aumente el índice educativo de los padres, el promedio de respuestas correctas de los estudiantes aumentará en 0.293. 9) Por cada unida que aumente el índice de educación de los padres de los alumnos en el establecimiento, el promedio de respuestas correctas aumentara en 1.572.

Dentro de las aspectos a tomar en cuenta en el modelo descrito arriba, esta que los índices de bienes electrodomésticos, de vivienda y de educación de los padres, individualmente, tienen un efecto positivo sobre el rendimiento promedio de Matemáticas de los alumnos; sin embargo se debe notar que el efecto individual de las variables descritas no es muy alto, como ya se vio en el párrafo anterior. El efecto positivo de estos índices concuerda con la investigación de Cervini (2005)⁹ y con los resultados encontrados en la evaluación de estudiantes graduandos de Guatemala en el año 2006¹⁰ en donde se encontró que los estudiantes tienen un rendimiento académico más alto en Matemáticas en la medida que poseen más bienes, la educación de los padres es mayor y las características de la vivienda son mejores.

La variable género indica que los estudiantes hombres tienen un rendimiento en promedio mayor que las mujeres, lo cual concuerda con los resultados de la evaluación de graduandos del MINEDUC del año 2005 y 2006 y con investigaciones empíricas como la de Cervini (2005). Por otro lado las variables relacionadas con la repitencia de los alumnos a nivel individual y a nivel de establecimiento, en el modelo de Matemáticas, tienen un efecto negativo sobre el rendimiento promedio del estudiante y sobre el rendimiento promedio obtenido

⁹ Cervini, R.A. Variación de la Equidad en Resultados Cognitivos y no Cognitivos de la Educación Media de Argentina. Revista Electrónica Educativa. Año/Volumen 1, número 007. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada. México. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/155/15507103.pdf>

¹⁰ Moreno, M.R., J.A. Galvez-Sobral, S. Bedregal, K. Roldan. Informe técnico de la evaluación a estudiantes graduandos 2006. MINISTERIO DE EDUCACION DE GUATEMALA.



en por el establecimiento. La repitencia puede ser tomada como un indicador de rezago en la habilidad, para este caso sería la habilidad en Matemáticas. En el modelo de Matemáticas se ve que los alumnos que repiten tienen un promedio inferior al de los alumnos que no repiten, esto también repercute en el establecimiento educativo, ya que mientras la proporción de estudiantes que repiten es mal alta, mas bajo será el promedio de rendimiento de establecimiento, esto quiere decir que la proporción de estudiantes repitentes tiene un efecto negativo sobre el rendimiento promedio de las escuelas.

Adicionalmente a lo discutido en los párrafos anteriores, el modelo indica que el grupo de estudiantes que tienen el español como lengua materna tienen en un promedio mayor a aquellos estudiantes que tienen cualquier otro idioma como lengua materna; esta diferencia puede deberse al hecho que el sistema educativo está regido por el idioma español. Por otro lado, pero siempre en el contexto del cultural del estudiante, el grupo ladino tiene un rendimiento promedio mayor al grupo que indica no ser ladino.

Resultados de Lectura

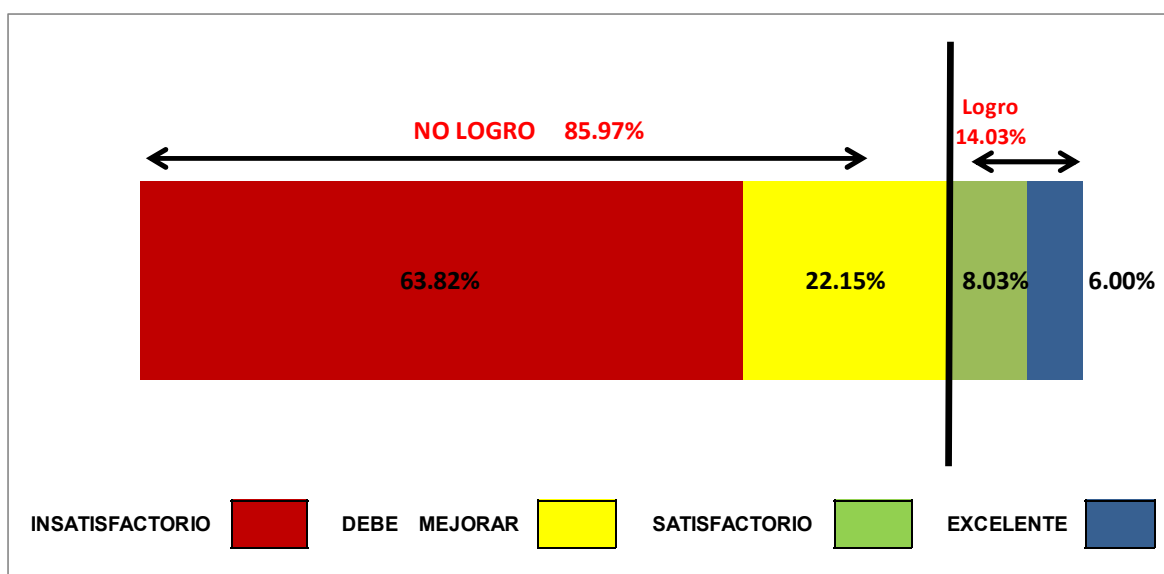
A continuación se presenta los resultados de desempeño de la prueba de Lectura los cuales están en porcentajes; al igual que en Matemáticas, se inicia con los resultados nacionales, luego se presentan los resultados desglosados por género, área, rama de enseñanza, sector y jornada. Finalmente se presentan los resultados a nivel departamental desglosados por género y área. En las figuras se observan cuatro categorías de desempeño que son INSATISFACTORIO, DEBE MEJORAR, SATISFACTORIO Y EXCELENTE, las cuales están identificadas con rojo, amarillo, verde y azul respectivamente. La suma de las categoría de INSATISFACTORIO y DEBE MEJORAR representan el porcentaje de estudiantes que no logran el criterio, mientras que la suma de las categorías de SATISFACTORIO y EXCELENTE representan el porcentaje de estudiante que logran en criterio. Las tablas también muestran las mismas categorías de



desempeño y adicionalmente se incluye en ellas el porcentaje de criterio de logro; en el caso de los resultados departamentales se incluye el porcentaje nacional como punto de referencia.

Resultados Nacionales. Los resultados a nivel nacional de Lectura aparecen en la figura 9; se puede apreciar que la categoría de INSATISFACTORIO representa el 63.82% de los estudiantes, DEBE MEJORAR 22.15%, SATISFACTORIO 8.03% y EXCELENTE 6.00%. Los porcentajes de no logro y no logro son 14.03% y 85.97% respectivamente. Estos datos indican que de cada 100 estudiantes aproximadamente 14 alcanzan el logro esperado y 86 no llegan; esto a su vez quiere decir que por cada estudiante que alcanza el logro hay aproximadamente 6 estudiantes no alcanzan el logro. Estos datos muestran la deficiente en Lectura que tienen los estudiantes graduandos del sistema educativo y en consecuencia muestran la urgente necesidad de realizar cambios de fondo que permitan elevar el nivel de comprensión lectora.

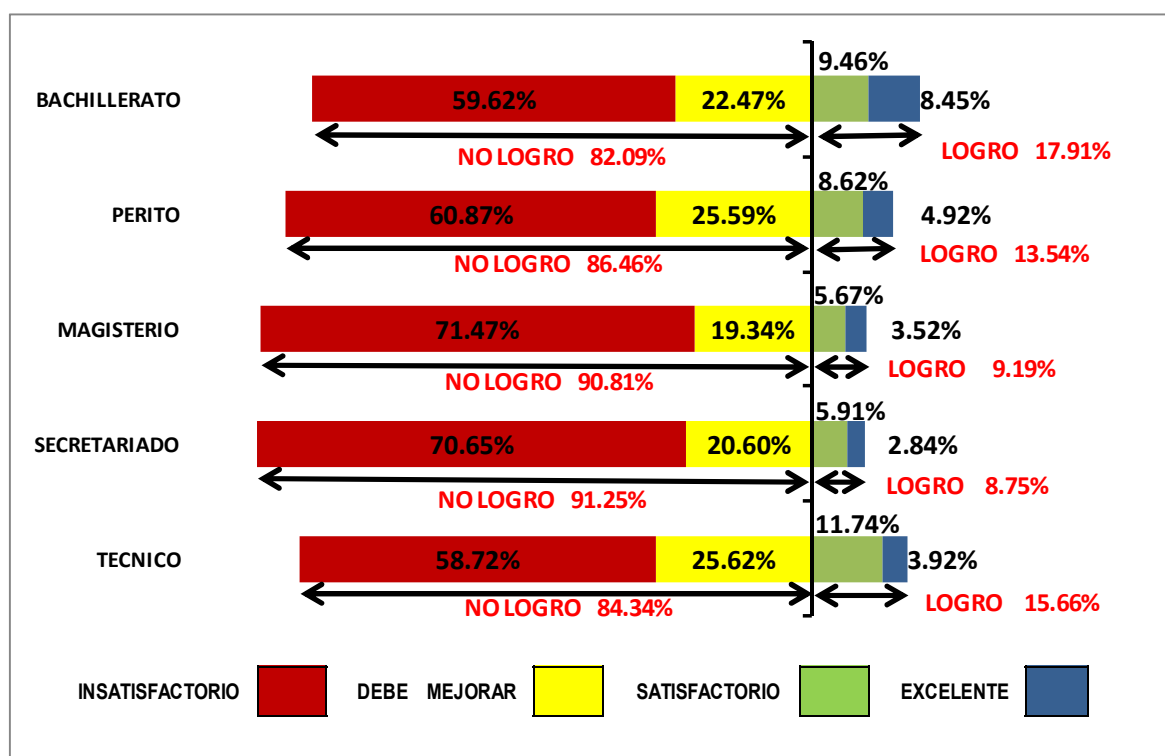
Figura 9: Resultados Nacionales del Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en la Prueba de Lectura



FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

Resultados según Rama de Enseñanza. Las ramas de enseñanza del sistema educativo fueron agrupadas en cinco categorías, Bachillerato, Perito, Magisterio, Secretariado y Técnico. De esa cuenta, la figura que se muestra a continuación, presenta los resultados de desempeño de la prueba de Lectura según rama de Enseñanza. Los porcentajes de INSATISFACTORIO en las cinco ramas de enseñanza van desde 58.72% en Técnico hasta 71.47% en Magisterio; el rango de porcentajes de DEBE MEJORAR se encuentra entre 19.34% en Magisterio y 25.62% en Técnico. Los porcentajes de SATISFACTORIO van desde 5.67% en Magisterio hasta 11.74% en Técnico y los porcentajes de EXCELENTE están entre un intervalo de 2.84% en Secretariado y 8.45% en Bachillerato.

Figura 10: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en la Prueba de Lectura según Rama de Enseñanza.



FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

Respecto a los porcentajes de logro y no logro, Secretariado tiene 8.72% y 91.25% respectivamente, esto quiere decir que de cada 100 estudiantes de Secretariado que tomaron la prueba, aproximadamente 9 alcanza el logro del criterio y 91 no lo alcanzan. En Magisterio el 9.19% de los estudiantes logra el criterio y el 90.81% no lo logra, esto implica que de cada 100 estudiantes que se están formando para maestros, aproximadamente 9 estudiantes llegan al criterio, mientras que 91 no lo hacen, dicho de otra manera por cada estudiante de Magisterio que alcanza el logro hay 10 estudiantes que no lo hacen. En Perito el porcentaje de logro de criterio es de 13.54% y el de no logro es de 86.46%, esto quiere decir que de cada 100 estudiantes aproximadamente 13 llegan al logro y 87 no llegan, en otras palabras, por cada estudiante que alcanza el logro hay aproximadamente 7 estudiantes que no lo alcanzan el logro. En Técnico el porcentaje de logro se sitúa en 15.66% y el de no logro en 83.34%, esto indica que de cada 100 estudiantes que tomaron la prueba 15 logran el criterio y 85 no lo hacen, dicho de otra manera por cada estudiante de Técnico que logra el criterio hay aproximadamente 6 estudiantes no lo alcanzan. Finalmente, en Bachillerato el 17.91% de los estudiantes alcanza el criterio mientras que 82.09% no lo hace, esto quiere decir que de cada 100 estudiantes de Bachillerato que tomaron la prueba aproximadamente 18 alcanzan el criterio, esto implica que por cada estudiantes de Bachillerato de logra el criterio, hay aproximadamente 5 que no logran el criterio.

Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis al 5% de significancia, estableciendo como hipótesis a probar, que el desempeño en la prueba de Lectura es el mismo en todas las carreras. La categoría de desempeño fue la variable objeto de análisis, tomada esta de forma ordinal. La prueba permitió determinar las diferencias estadísticas entre el desempeño de las ramas de enseñanza. Los resultados de la prueba están contenidos en la tabla 12, estos indican que existe diferencia significativa en el desempeño de las ramas de enseñanza, ya que el valor de probabilidad o significancia de la prueba es menor que 0.01. Con esto se puede concluir que se tienen suficiente evidencia estadística para apoyar

la idea de que al menos una de las ramas de enseñanza tiene diferente desempeño que el resto.

Figura 11: Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar diferencias en el desempeño de las ramas de enseñanza, de acuerdo a los resultados de la prueba de Lectura

LECTURA		
Rama de Enseñanza	Estudiantes en análisis	Rango Promedio
BACHILLERATO	44414	51244.55
PERITO	19909	49832.75
MAGISTERIO	25040	44654.76
SECRETARIADO	7856	44882.67
TECNICO	281	50978.08
Chi-cuadrado		1452.741
gl		4
Sig. asintót.		.001

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

Seguidamente se realizó la prueba de Tamhane al 5% para determinar las diferencias estadísticas entre las ramas de enseñanza; los resultados de dicha prueba se muestran en la tabla 13. El doble asterisco de las celdas en las casillas de la tabla indican que existe diferencia entre las poblaciones comparadas.

Tabla 21: Resultados de comparaciones múltiples con la prueba de Tamhane para las ramas de enseñanza de estudiantes graduandos 2007, de acuerdo a la prueba de Lectura

LECTURA	RAMA DE ENSEÑANZA	BACHILLERATO	TECNICO	PERITO	SECRETARIADO	MAGISTERIO
	BACHILLERATO			**	**	**
	TECNICO				**	**
	PERITO	**			**	**
	SECRETARIADO	**	**	**		
	MAGISTERIO	**	**	**		

** Diferencia significativa entre grupos al 1%.

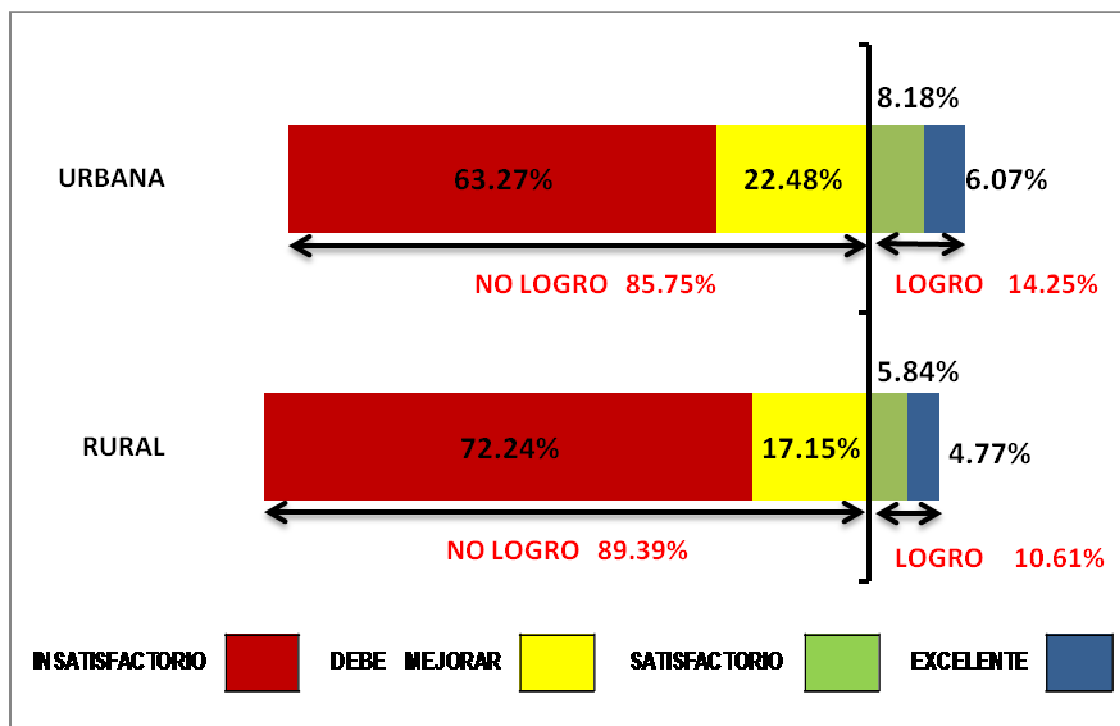
FUENTE: FIGURA ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

Estos resultados indican que Bachillerato y Técnico tienen un desempeño estadísticamente igual, en un segundo grupo se ubican Perito y Técnico cuyo desempeño no tiene diferencia estadísticamente, pero diferente a Bachillerato. En un tercer grupo se ubican Magisterio, y Secretariado con un desempeño menor que las ramas de enseñanza mencionadas con anterioridad pero estadísticamente igual entre sí. Esto debe interpretarse con mucha cautela, ya que con anterioridad se dijo que Técnico es estadísticamente igual a Bachillerato y Perito. Lo que realmente sucede es que la amplitud del rango de valores de desempeño de Técnico es muy amplia, de tal manera que se intercepta con el intervalo de valores de Bachillerato y Perito.

Resultados según Área. Los resultados de las pruebas de Lectura también fueron desglosados por área rural y urbana con la finalidad de observar las diferencias en el desempeño. La figura 15 muestra los resultados obtenidos en porcentajes.



Figura 12: Resultados de Desempeño de la Prueba de Lectura Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en el Área Urbana y Rural de Guatemala



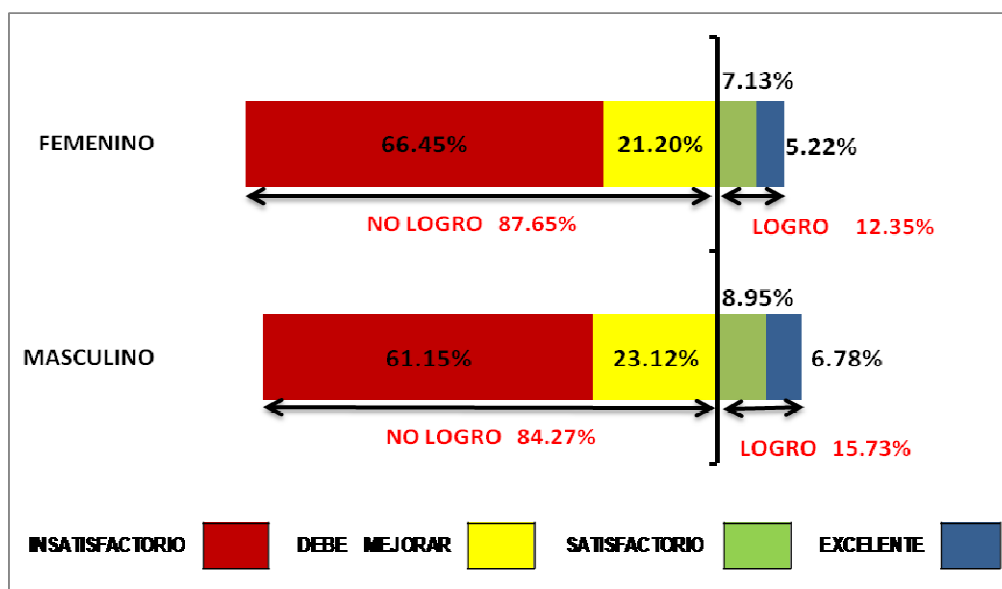
FUENTE: FIGURA ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007

En esta figura se observa que el área urbana tiene porcentajes de INSATISFACTORIO, DEBE MEJORAR, SATISFACTORIO y EXCELENTE de 63.27%, 22.48%, 8.18% y 6.07% respectivamente, mientras que en el área rural el porcentaje de INSATISFACTORIO es de 72.24%, DEBE MEJORAR es de 17.15%, SATISFACTORIO es de 5.84% y EXCELENTE es de 4.77%. Por otro lado, el porcentaje de logro del criterio en el área urbana es de 14.25 % y de no logro es de 85.75%, mientras que en el área rural el porcentaje de logro de criterio es de 10.61% y el de no logro es de 89.39%. La diferencia existente en el porcentaje de logro entre el área urbana y rural es de 3.5% a favor del área Urbana.

Para validar y determinar la significancia de la diferencia de porcentajes de logro entre ambas áreas, se realizó una prueba Z de diferencia de proporciones entre dos poblaciones, con una significancia del 5%. La hipótesis a probar fue que la diferencia de proporciones del logro de criterio entre el área urbana y el área rural es igual a cero. Se obtuvo una Z calculada de 7.76 y un valor de probabilidad menor que 0.01, con lo cual se procedió a rechazar la hipótesis planteada, teniendo así suficiente evidencia estadística para apoyar la idea que en el área urbana los estudiantes tienen un porcentaje de logro mayor que en el área rural.

Resultados según Género. A continuación se presentan los resultados de desempeño de la prueba de Lectura según género, para ello se presenta la figura 16 en donde los datos se muestra en porcentajes.

Figura 13: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en Lectura según género



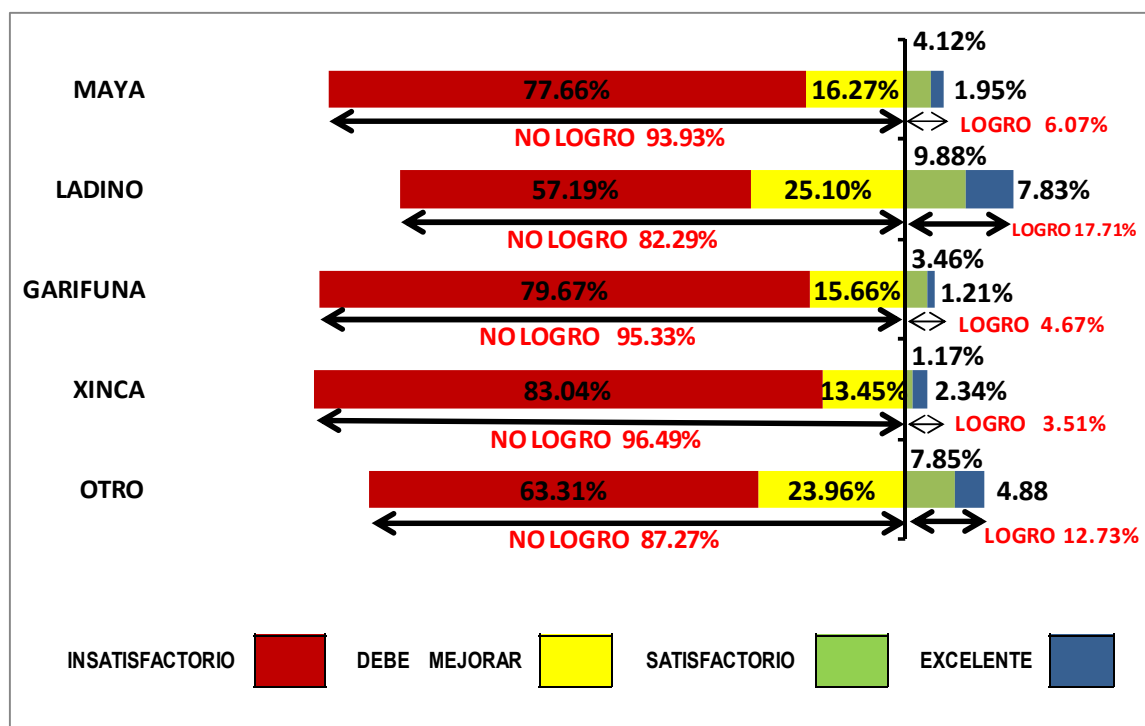
FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

La figura deja ver que los porcentajes de las categoría de desempeño de los estudiantes hombres del país son 61.15% para INSATISFACTORIO, 23.12% para DEBE MEJORAR, 8.95% para SATISFACTORIO y 6.78% para EXCELENTE, con lo cual se tiene un 15.73% de porcentaje de logro de criterio y 84.27% de no logro de criterio. Por otra parte las estudiantes del país tiene 66.45% en INSATISFACTORIO, 21.20% en DEBE MEJORAR, 7.13% en SATISFACTORIO y 5.22% en EXCELENTE; con estos porcentajes la niñas alcanzan un 12.35% en el porcentaje de logro del criterio y 87.65 % en no logro. Estos resultados claramente muestran que las mujeres tiene un porcentaje más bajo que los hombres en el porcentaje de logro del criterio.

Para validar y determinar la significancia de la diferencia de porcentajes de logro entre ambos géneros, se realizó una prueba Z de diferencia de proporciones entre dos poblaciones, con una significancia del 5%. La hipótesis a probar fue que la diferencia de proporciones del logro de criterio entre los hombres y mujeres Graduandos del país es igual a cero. Se obtuvo una Z calculada de 16.23 y un valor de probabilidad menor que 0.01, con lo cual se procedió a rechazar la hipótesis planteada, teniendo así suficiente evidencia estadística para apoyar la idea que en los hombres tienen un porcentaje de logro mayor que las mujeres Graduandos del país en el año 2007.

Resultados según Etnia. La figura 17 muestra los resultados de desempeño de la prueba de Lectura según etnia. Las etnias se han dividido en 5 grupos que son: maya, ladino, Garífuna, Xinca y Otro. Maya agrupa a todos los estudiantes que indicaron ser o pertenecer a algún grupo maya del país. Otro agrupa a cualquier etnia que no sea maya y que no sean las que se mencionaron antes. Un punto importante a tomar en cuenta es que no se puede definir con certeza que grupos están en Otro.

Figura 14: Resultados de Desempeño Obtenido por los Estudiantes Graduandos del año 2007, en Lectura según Etnia.



FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

La distribución de los porcentajes de las categorías de desempeño según etnia es como sigue: en INSATISFACTORIO se tiene 57.19% para Ladino, 63.31% para Otro, 79.67% para Garífuna, 83.04% para Xinca y 77.66% para Maya; en DEBE MEJORAR Maya tiene 16.27%, Xinca tiene 13.45%, Garífuna tiene 15.65%, Otro tiene 23.96% y Ladino tiene 25.10%; en SATISFACTORIO Garífuna tiene 3.46%, Xinca tiene 1.17%, Maya tiene 4.12%, Otro tiene 7.85% y Ladino tiene 9.88%; Finalmente en EXCELENTE 2.34% es para Xinca, 1.21% es para Garífuna, 1.95% es para Maya, 4.88% es para Otro y 7.83% es para Ladino. Respecto a los porcentajes de logro del criterio, los estudiantes que pertenecen a la etnia Ladino tiene el porcentaje más alto con 17.7%, seguido de los estudiantes que integran la categoría de Otro con 12.73%, luego están los estudiantes de la etnia Maya con 6.07%, le siguen los niños de la etnia Garífuna con 4.67% y al final están los niños de la etnia Xinca con 3.51%. Estos resultados descriptivos permiten observar, en primera instancia, que los estudiantes de la etnia ladino

tienen el mejor desempeño y porcentaje de logro del criterio.

Para comparar estadísticamente el desempeño de las etnias se realizó la prueba de Kruskal-Wallis al 5% de significancia; cada etnia se consideró como un tratamiento y la variable ordinal que se tomó para análisis fue la categoría de desempeño, siendo 1 INSATISFACTORIO, 2 DEBE MEJORAR, 3 SATISFACTORIO Y 4 EXCELENTE. Se estableció la hipótesis de que el desempeño de todas las etnias en las pruebas de Lectura es el mismo. Los resultados se muestran en la tabla 14; claramente se ve que el valor de probabilidad del estadístico es menores que 0.01; con esto se rechaza la hipótesis planteada, teniendo así suficiente evidencia estadística para decir que al menos una de las etnias tiene un desempeño diferente que el resto.

Tabla 22: Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar diferencias en el desempeño de las etnias, de acuerdo a los resultados de la prueba de Lectura.

LECTURA		
Rama de Enseñanza	Estudiantes en análisis	Rango Promedio
MAYA	19593	37152.47
LADINO	65263	46937.73
GARIFUNA	664	36141.70
XINCA	171	34774.20
OTRO	3426	43722.82
Chi-cuadrado		3054.392
gl		4
Sig. asintót.		.001

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.



Seguidamente se realizó la prueba de Tamhane al 5% para determinar las diferencias estadísticas entre las etnias; los resultados de dicha prueba se muestran en la tabla 22. El doble asterisco de las celdas en las casillas de la tabla indican que existe diferencia entre las poblaciones comparadas.

Tabla 23: Resultados de comparaciones múltiples con la prueba de Tamhane para las etnias de estudiantes graduandos 2007, de acuerdo a la prueba de Lectura

LECTURA	ETNIA	LADINO	OTRO	MAYA	GARIFUNA	XINCA
	LADINO		**	**	**	**
	OTRO	**		**	**	**
	MAYA	**	**			
	GARIFUNA	**	**			
	XINCA	**	**			

** Diferencia significativa entre grupos al 1%.

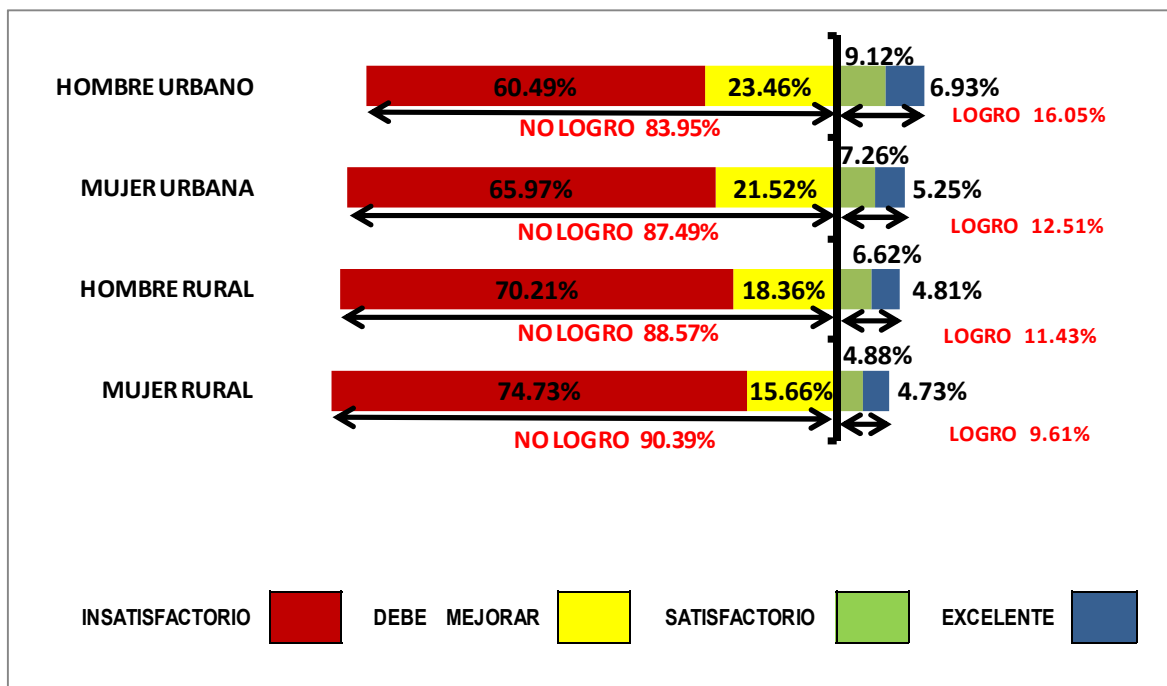
FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

Estos resultados indican que la etnia Ladino tiene mejor desempeño, ya que es estadísticamente diferente al resto de etnias; en segundo lugar se ubican la categoría Otro que también tienen un desempeño estadísticamente diferente al resto. En tercer lugar se encuentra maya, Garífuna y Xinca que es estadísticamente son diferentes de ladino, y Otro, pero son iguales entre sí.

Resultados según Área y Género. La figura 15 presenta los resultados de desempeño obtenidos en la prueba de Lectura, por área rural y urbana según género. En la figura se observan cuatro barras, cada una de ellas representa a

los hombres del área urbana (Urbana Masculino), hombres del área rural (Rural Masculino, mujeres del área urbana (Urbana Femenino) y mujeres del área rural (Rural Femenino).

Figura 15: Resultados del desempeño en la prueba de Lectura según área y género a nivel nacional.



FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

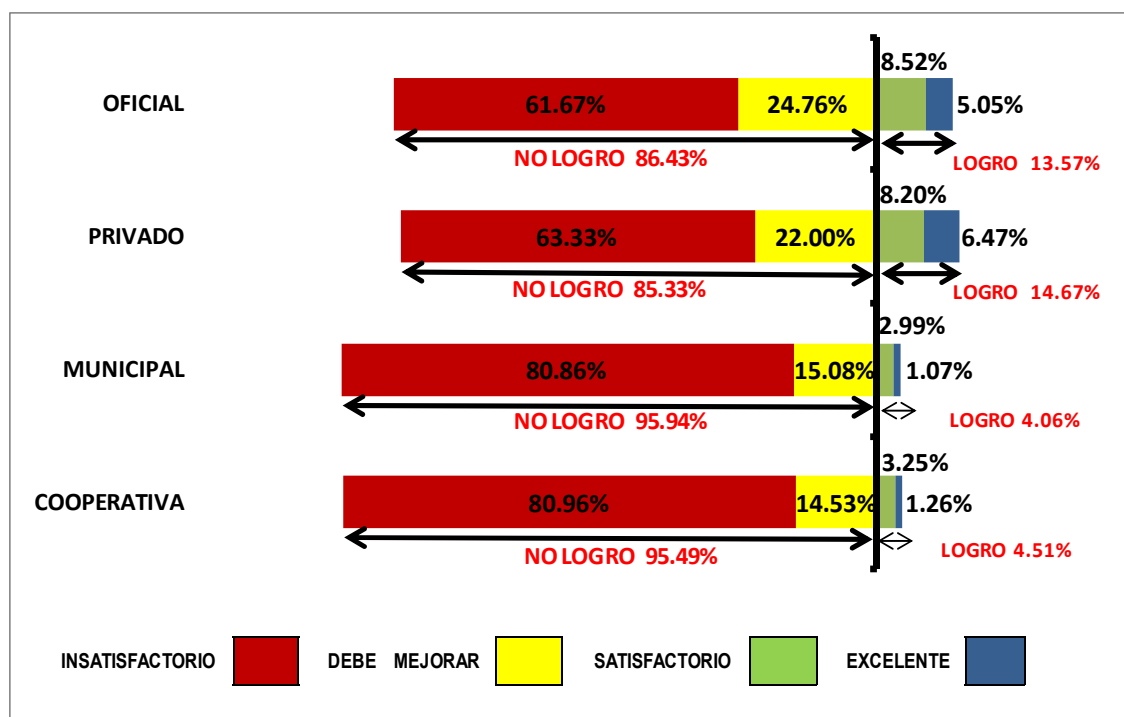
En la figura anterior se aprecia la distribución de los porcentajes de las categorías de desempeño. En INSATISFACTORIO, los hombres del área urbana tiene 60.49%, los hombres del área rural tienen 70.21%, las mujeres del área urbana tienen 65.97% y las mujeres del área rural tiene 74.73%. Para EXCELENTE se distribuye con 6.93% para los hombres del área urbana, 4.81% para los hombres del área rural, 4.73% para las mujeres del área rural y 5.25% para las mujeres del área urbana. En cuanto a los porcentajes de logro se refiere, el más alto lo tienen los hombres del área urbana con 16.05%, le siguen las mujeres del área urbana con 12.51%, luego se ubican los hombres del área rural

con 11.43% y finalmente las mujeres del área rural con 9.61%.

De acuerdo a los resultados anteriores, los aspectos importantes a resaltar son: 1) Los hombres y las mujeres del área urbana tienen porcentajes más bajos de INSATISFACTORIO. 2) Los hombres del área urbana tienen el porcentaje más bajo de INSATISFACTORIO que el resto de los grupos. 3) Las mujeres y los hombres del área rural tiene los porcentajes más bajos en la categoría DEBE MEJORAR. 4) En la categoría de SATISFACTORIO, los estudiantes hombres del área urbana poseen el porcentaje más alto de los cuatro grupos. 5) En la categoría de EXCELENTE pasa lo mismo que el inciso anterior. 6) Respecto a las categorías de logro y no logro del criterio, esta última sigue siendo la que mas porcentajes de estudiantes tienen. 7) Los hombres y las mujeres del área urbana tiene los porcentajes más altos de logro del criterio, y solo el porcentaje de logro de los hombres del área urbana está por arriba del porcentaje de logro a nivel nacional.

Resultados por Sector. La figura 16 presenta los resultados de desempeño en la prueba de Lectura según sector (oficial, privado, municipal, cooperativa).



Figura 16: Resultados del desempeño en la prueba de Lectura según Sector

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

Los resultados de desempeño por sector se muestran en la figura 19. En el sector Privado el porcentaje de INSATISFACTORIO es de 63.33%, en el sector Oficial es 61.67%, en el sector por Cooperativa es 80.96% y en el sector Municipal es 80.86%. En la categoría EXCELENTE el sector Municipal tiene 1.07% el sector por Cooperativa 1.26%, el sector Oficial 5.05% y el sector Privado 6.47%. En cuanto al porcentaje de logro de criterio se refiere, el sector privado tiene 14.67%, el sector oficial 13.57%, por Cooperativa tiene 4.51% y Municipal tiene 4.06%. De acuerdo a estos resultados se puede decir: 1) El sector oficial tienen el menor porcentaje de estudiantes de la categoría de INSATISFACTORIO. 2) Los sectores por Cooperativa y Municipal tienen porcentajes similares en la categoría de INSATISFACTORIO. 3) El sector Oficial tiene el porcentaje más altos en la categoría de SATISFACTORIO. 4) El sector Privado tiene el porcentaje más altos en la categoría de EXCELENTE. 5) El sector Privado es el que tienen el porcentaje de logro más alto.

Para comparar estadísticamente el desempeño en sector educativo se realizó el estadístico de Kruskal-Wallis al 5% de significancia; cada uno de los sectores educativos fueron considerados como un tratamiento; la variable, ordinal, que se tomó para análisis fue la categoría de desempeño tomando los valores que se mencionaron con anterioridad; se estableció la hipótesis de que el desempeño de los todos los sectores en las prueba de Lectura es el mismo. Los resultados obtenidos del estadístico de Kruskal-Wallis se muestran en la tabla 16, en donde claramente se ve que el valor de probabilidad es menores que 0.01, por lo que se rechaza la hipótesis planteada, teniendo así suficiente evidencia estadística para decir que al menos en una de los sectores educativos tiene el desempeño de Matemáticas diferente al resto de sectores.

Tabla 24: Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar diferencias en el desempeño en los sectores del sistema educativo de Guatemala de acuerdo a los resultados de la prueba de Lectura

LECTURA		
Rama de Enseñanza	Estudiantes en análisis	Rango Promedio
OFICIAL	19593	37152.47
PRIVADO	65263	46937.73
MUNICIPAL	664	36141.70
COOPERATIVA	171	34774.20
Chi-cuadrado		617.713
gl		3
Sig. asintót.		.001

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007

Seguidamente se corrió la prueba de Tamhane al 5% para determinar las diferencia estadísticas entre las etnias; los resultados de dicha prueba se muestran en la tabla 6. El doble asterisco de las celdas en las casillas de la tabla



indican que existe diferencia entre las poblaciones comparadas. Los resultados indican que todos los sectores Oficial y Privado son estadísticamente iguales entre sí, pero diferentes a los sectores por Cooperativa y Municipal; en un segundo grupo se ubican los sectores por Cooperativa y Municipal, que son estadísticamente iguales entre sí, pero diferentes al primer grupo.

Tabla 25: Resultados de la comparación múltiple con la prueba de Tamhane para los sectores del sistema educativo de estudiantes graduandos 2007, de acuerdo a la prueba de Lectura

LECTURA	SECTOR	OFICIAL	PRIVADO	COOPERATIVA	MUNICIPAL
	OFICIAL			**	**
	PRIVADO			**	**
	COOPERATIVA	**	**		
	MUNICIPAL	**	**		

** Diferencia significativa entre grupos al 1%.

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007

Departamentales de lectura. En la tabla 18 se muestran los resultados de desempeño y el porcentaje de logro de Matemáticas de los estudiantes graduandos del año 2007 según departamento. Se ha incluido la variable de porcentaje de logro del criterio para jerarquizar los departamentos. El porcentaje nacional de logro se ha incluido en una fila que está marcada con color negro, esta fila divide aquellos departamentos con porcentajes menores y mayores que el porcentaje nacional.



Tabla 26: Resultados de desempeño de la prueba de Lectura por departamento, de la evaluación de estudiantes graduandos 2007

DEPARTAMENTO	INSATISFACTORIO	DEBE MEJORAR	SATISFACTORIO	EXCELENTE	LOGRO
GUATEMALA	48.27%	27.70%	12.41%	11.62%	24.03%
CIUDAD CAPITAL	51.67%	26.68%	11.77%	9.87%	21.65%
SACATEPEQUEZ	57.88%	25.42%	10.61%	6.09%	16.70%
NACIONAL					14.03%
QUETZALTENANGO	66.30%	22.02%	7.39%	4.29%	11.68%
ALTA VERAPAZ	69.72%	18.86%	6.48%	4.95%	11.42%
CHIMALTENANGO	66.37%	23.48%	6.70%	3.45%	10.15%
ESCUINTLA	73.16%	16.71%	5.28%	4.86%	10.14%
CHIKIMULA	69.33%	21.29%	5.93%	3.45%	9.38%
JUTIAPA	72.22%	19.38%	5.82%	2.58%	8.40%
SUCHITEPEQUEZ	74.36%	18.11%	5.10%	2.43%	7.53%
HUEHUETENANGO	74.30%	18.23%	4.91%	2.56%	7.47%
RETALHULEU	73.08%	19.58%	4.65%	2.69%	7.34%
EL PROGRESO	73.39%	19.45%	5.29%	1.87%	7.16%
ZACAPA	73.20%	20.08%	4.26%	2.46%	6.72%
SOLOLA	77.47%	15.90%	3.90%	2.74%	6.64%
BAJA VERAPAZ	73.97%	19.41%	4.69%	1.92%	6.61%
JALAPA	74.68%	19.28%	3.97%	2.07%	6.04%
SANTA ROSA	79.04%	15.00%	4.25%	1.71%	5.96%
TOTONICAPAN	80.23%	14.06%	4.39%	1.32%	5.71%
IZABAL	72.86%	21.63%	3.57%	1.95%	5.51%
PETEN	80.45%	14.12%	3.60%	1.84%	5.43%
SAN MARCOS	77.93%	16.66%	3.87%	1.55%	5.41%
QUICHE	81.21%	13.82%	3.19%	1.78%	4.97%

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007

En la tabla anterior se puede observar que solamente tres departamentos están por arriba del porcentaje nacional de logro del criterio, estos departamentos son Guatemala, Ciudad Capital y Sacatepéquez, sus respectivos porcentajes son 24.03%, 21.65% y 16.70%. Esto quiere decir que en el departamento de Guatemala de cada 100 estudiantes que se sometieron a la prueba de Matemáticas aproximadamente 24 lograron el criterio. En la Ciudad Capital de cada 100 estudiantes que tomaron la prueba, aproximadamente 21 llegan al logro



del criterio y en Sacatepéquez de cada 100 estudiantes 16 logran el criterio.

Departamentales por género. Los resultados departamentales fueron desagregados por género. Estos resultados se muestran en las tablas 19 para el género femenino y en la tabla 20 para el género masculino. Al igual que antes el porcentaje nacional de logro fue incluido como punto de corte entre los departamentos que tienen porcentajes menores y mayores a este.

Tabla 27: Resultados de desempeño de la prueba de Lectura de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, por género femenino según departamento

DEPARTAMENTO	INSATISFACTORIO	DEBE MEJORAR	SATISFACTORIO	EXCELENTE	LOGRO
GUATEMALA	52.29%	26.63%	11.24%	9.84%	21.09%
CIUDAD CAPITAL	52.96%	26.71%	11.26%	9.06%	20.33%
SACATEPEQUEZ	57.40%	26.67%	10.33%	5.61%	15.93%
NACIONAL					14.03%
ALTA VERAPAZ	68.77%	20.89%	5.74%	4.59%	10.34%
QUETZALTENANGO	71.68%	18.97%	5.65%	3.70%	9.35%
ESCUINTLA	76.41%	14.87%	4.40%	4.32%	8.72%
CHIMALTENANGO	70.23%	22.25%	4.86%	2.65%	7.52%
CHIMQUIMULA	73.46%	19.67%	4.87%	2.00%	6.88%
HUEHUETENANGO	76.65%	16.81%	4.27%	2.27%	6.54%
SUCHITEPEQUEZ	76.09%	17.56%	4.34%	2.01%	6.35%
EL PROGRESO	73.56%	20.36%	4.56%	1.52%	6.08%
JUTIAPA	75.54%	18.50%	3.95%	2.01%	5.97%
RETALHULEU	76.69%	17.83%	3.62%	1.86%	5.48%
BAJA VERAPAZ	75.88%	18.93%	3.69%	1.51%	5.19%
JALAPA	75.59%	19.31%	3.08%	2.01%	5.09%
PETEN	83.30%	11.69%	3.27%	1.74%	5.01%
SANTA ROSA	82.73%	12.45%	3.51%	1.31%	4.82%
SOLOLA	83.02%	12.36%	2.75%	1.87%	4.62%
SAN MARCOS	80.70%	14.88%	3.22%	1.20%	4.43%
ZACAPA	77.16%	18.51%	2.76%	1.56%	4.33%
IZABAL	75.04%	21.59%	2.38%	0.99%	3.37%
QUICHE	85.67%	11.09%	2.43%	0.81%	3.24%
TOTONICAPAN	86.37%	10.95%	2.19%	0.49%	2.68%

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007



La tabla anterior muestra que en los departamentos de Guatemala, Ciudad Capital y Sacatepéquez, las mujeres tienen un porcentaje de logro de 21.09%, 20.33% y 15.93% respectivamente, dichos porcentajes están por arriba del porcentaje nacional de logro. Estos resultados indican que en Guatemala por cada estudiante mujer que logra el criterio existen 4 que no lo logran, en la Ciudad Capital por cada alumna que llega al logro del criterio aproximadamente 4 no llegan y en Sacatepéquez por cada mujer que logra el criterio hay aproximadamente 6 que no lo logran. En el resto de los departamentos los resultados son menos alentadores ya que las mujeres tienen porcentajes que varían desde 2.68% en Totonicapán hasta 10.34% en Alta Verapaz.

Tabla 28: Resultados de desempeño de la prueba de Lectura de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, por género masculino según departamento

DEPARTAMENTO	INSATISFACTORIO	DEBE MEJORAR	SATISFACTORIO	EXCELENTE	LOGRO
GUATEMALA	44.28%	28.76%	13.57%	13.39%	26.97%
CIUDAD CAPITAL	50.35%	26.65%	12.30%	10.70%	23.00%
SACATEPEQUEZ	58.37%	24.15%	10.91%	6.58%	17.49%
QUETZALTENANGO	60.87%	25.11%	9.14%	4.89%	14.03%
NACIONAL					14.03%
CHIKIMULA	63.34%	23.64%	7.46%	5.56%	13.02%
CHIMALTENANGO	63.21%	24.49%	8.20%	4.10%	12.30%
ALTA VERAPAZ	70.39%	17.40%	7.00%	5.20%	12.20%
ESCUINTLA	70.17%	18.39%	6.08%	5.35%	11.43%
JUTIAPA	68.63%	20.33%	7.84%	3.20%	11.04%
TOTONICAPAN	70.96%	18.75%	7.72%	2.57%	10.29%
ZACAPA	68.30%	22.02%	6.10%	3.57%	9.67%
RETALHULEU	70.01%	21.07%	5.52%	3.39%	8.92%
SUCHITEPEQUEZ	72.73%	18.63%	5.82%	2.82%	8.64%
SOLOLA	72.18%	19.26%	4.99%	3.57%	8.56%
HUEHUETENANGO	71.92%	19.67%	5.55%	2.86%	8.41%
EL PROGRESO	73.20%	18.39%	6.13%	2.28%	8.41%
IZABAL	70.03%	21.68%	5.10%	3.19%	8.29%
BAJA VERAPAZ	72.07%	19.90%	5.69%	2.34%	8.03%
SANTA ROSA	74.93%	17.85%	5.07%	2.15%	7.22%
JALAPA	73.71%	19.25%	4.91%	2.14%	7.04%
QUICHE	76.55%	16.68%	3.98%	2.79%	6.77%
SAN MARCOS	75.16%	18.45%	4.50%	1.89%	6.39%
PETEN	77.13%	16.95%	3.97%	1.95%	5.92%

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007



En la tabla 20 se aprecia que los hombres de los departamentos de Guatemala, Ciudad Capital, Sacatepéquez y Quetzaltenango tienen porcentajes de logro por arriba del porcentaje nacional; los respectivos valores son 26.97%, 23.00%, 17.49% y 14.03%. Esto quiere decir que en Guatemala por cada hombre que llega al criterio 3 hombres no llegan, en la Ciudad Capital por cada estudiante hombre que lleva al logro 3 no llegan, en Sacatepéquez por cada hombre que llega al criterio aproximadamente 5 no llega y finalmente en Quetzaltenango por cada hombre que llega al logro, aproximadamente 6 no llegan. En el resto de los departamentos el porcentaje de logro de los hombres varía entre 5.92% en El Peten y 13.02% en Chiquimula. Al comparar los resultados de los hombres con los resultados de las mujeres según departamento se puede decir, en términos generales, que los porcentajes de logro de las mujeres son mayores que los porcentajes de logro de los hombres; por otro lado solamente en 3 departamentos las mujeres tuvieron porcentajes por arriba del porcentaje nacional, mientras que los hombres de 4 departamentos tuvieron porcentajes por arriba del porcentaje nacional.

Departamentales por área. Los resultados departamentales fueron desagregados por área urbana y rural. Estos resultados se muestran en las tablas 21 para el área urbana y en la tabla 22 para el área rural. Al igual que antes el porcentaje nacional de logro fue incluido como punto de corte entre los departamentos que tienen porcentajes menores y mayores a este.



Tabla 29: Resultados de desempeño de la prueba de Lectura de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, según área urbana por departamento.

DEPARTAMENTO	INSATISFACTORIO	DEBE MEJORAR	SATISFACTORIO	EXCELENTE	LOGRO
GUATEMALA	48.85%	27.77%	12.47%	10.91%	23.38%
CIUDAD CAPITAL	51.65%	26.68%	11.78%	9.88%	21.66%
SACATEPEQUEZ	58.92%	25.14%	10.09%	5.84%	15.94%
NACIONAL					14.03%
ALTA VERAPAZ	65.36%	21.22%	7.54%	5.88%	13.42%
QUETZALTENANGO	65.70%	22.38%	7.53%	4.39%	11.92%
ESCUINTLA	73.18%	16.56%	5.25%	5.00%	10.26%
CHIQUMULA	69.19%	21.36%	5.95%	3.50%	9.45%
CHIMALTENANGO	67.34%	23.45%	6.36%	2.85%	9.22%
JUTIAPA	71.45%	19.78%	6.07%	2.70%	8.77%
SUCHITEPEQUEZ	74.15%	18.27%	5.13%	2.45%	7.58%
RETALHULEU	72.90%	19.62%	4.75%	2.73%	7.48%
HUEHUETENANGO	74.23%	18.30%	4.91%	2.56%	7.47%
EL PROGRESO	71.48%	21.15%	5.26%	2.11%	7.37%
SOLOLA	76.05%	16.87%	3.89%	3.19%	7.08%
BAJA VERAPAZ	73.06%	19.93%	4.98%	2.03%	7.01%
ZACAPA	73.41%	19.75%	4.31%	2.53%	6.84%
JALAPA	74.75%	19.22%	3.98%	2.05%	6.03%
SAN MARCOS	77.69%	16.87%	3.90%	1.55%	5.44%
TOTONICAPAN	80.33%	14.23%	3.77%	1.67%	5.44%
IZABAL	73.20%	21.45%	3.57%	1.78%	5.35%
QUICHE	80.91%	13.91%	3.33%	1.85%	5.18%
SANTA ROSA	81.48%	13.55%	3.54%	1.43%	4.97%
PETEN	81.23%	14.07%	3.02%	1.68%	4.71%

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007.

La tabla anterior muestra que en los departamentos de Guatemala, Ciudad Capital y Sacatepéquez, los estudiantes del área urbana tienen un porcentaje de logro de 23.38%, 21.66%, 15.94% respectivamente, dichos porcentajes están por arriba del porcentaje nacional de logro. En otras palabras, estos resultados indican que en Guatemala por cada estudiante del área urbana que logra el criterio existen aproximadamente 3 que no lo logran, en la Ciudad Capital por cada estudiante de que logra el criterio aproximadamente 4 no lo logran y en Sacatepéquez por cada estudiante que logra el criterio hay aproximadamente 5



que no lo logran. En el resto de los departamentos los resultados están por debajo del porcentaje nacional, los estudiantes del área urbana de estos departamentos tienen porcentajes que varían desde 4.71% en El Peten hasta 13.42% en Alta Verapaz.

Tabla 30: Resultados de desempeño de la prueba de Lectura de la evaluación de estudiantes graduandos 2007, según área rural por departamento

DEPARTAMENTO	INSATISFACTORIO	DEBE MEJORAR	SATISFACTORIO	EXCELENTE	LOGRO
GUATEMALA	42.39%	26.93%	11.85%	18.83%	30.67%
SACATEPEQUEZ	44.19%	29.07%	17.44%	9.30%	26.74%
CHIMALTENANGO	56.94%	23.84%	9.96%	9.25%	19.22%
NACIONAL					14.03%
SANTA ROSA	68.82%	21.10%	7.19%	2.88%	10.07%
ESCUINTLA	72.98%	17.69%	5.43%	3.90%	9.33%
PETEN	78.03%	14.29%	5.38%	2.30%	7.68%
HUEHUETENANGO	75.22%	17.26%	4.87%	2.65%	7.52%
IZABAL	69.39%	23.47%	3.57%	3.57%	7.14%
JALAPA	70.97%	22.58%	3.23%	3.23%	6.45%
TOTONICAPAN	80.00%	13.66%	5.85%	0.49%	6.34%
EL PROGRESO	84.24%	9.78%	5.43%	0.54%	5.98%
SOLOLA	82.58%	12.36%	3.93%	1.12%	5.06%
SAN MARCOS	85.61%	10.07%	2.88%	1.44%	4.32%
CIUDAD CAPITAL	72.00%	24.00%	0.00%	4.00%	4.00%
CHIQUMULA	80.00%	16.00%	4.00%	0.00%	4.00%
ALTA VERAPAZ	86.66%	9.68%	2.35%	1.32%	3.67%
JUTIAPA	82.50%	14.00%	2.50%	1.00%	3.50%
QUICHE	83.73%	13.10%	1.98%	1.19%	3.17%
SUCHITEPEQUEZ	94.12%	2.94%	2.94%	0.00%	2.94%
RETALHULEU	78.87%	18.31%	1.41%	1.41%	2.82%
BAJA VERAPAZ	82.88%	14.41%	1.80%	0.90%	2.70%
ZACAPA	65.85%	31.71%	2.44%	0.00%	2.44%
QUETZALTENANGO	91.24%	7.22%	1.55%	0.00%	1.55%

FUENTE: ELABORADA CON DATOS DE LA EVALUACIÓN DE GRADUANDOS 2007

En la tabla 22 se aprecia que los estudiantes del área rural de los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, tiene porcentajes de logro por arriba del porcentaje nacional; los respectivos valores son 30.67%,



26.74% y 19.22%. Esto quiere decir que en el área rural del departamento de Guatemala por cada estudiante que logro el criterio hay aproximadamente 2 estudiantes que no lo logran; en el área rural del departamento de Sacatepéquez por cada estudiantes que alcanza el criterio 3 no lo alcanzan y en el área rural del departamento de Chimaltenango por cada estudiante que alcanza el criterio hay aproximadamente 4 que no lo alcanzan. En el área rural del resto de los departamentos el porcentaje de logro de los estudiantes varía entre 1.55% en Quetzaltenango, y 10.7% en Santa Rosa.

Análisis de factores asociados e índice de efectividad escolar de lectura

Para realizar el análisis de factores asociados y el índice de efectividad escolar de los establecimientos educativos, se desarrollo un modelo multinivel de efectos fijos. El modelo fue desarrollado con dos niveles, en el cual el primer nivel lo constituyeron los alumnos y el segundo nivel lo constituyeron las escuelas. Las variables incluidas en el primer nivel sirvieron para determinar la influencia de factores asociados al rendimiento académico de Lectura y Matemáticas, especialmente aquellos que se ajustaron al modelo, mientras que en el segundo nivel no se utilizo ninguna variable debido a que el modelo fue de efectos fijos pero el residual del segundo nivel sirvió para el desarrollo del índice de efectividad escolar. Algo muy importante a considera es que debido a los requerimientos estadísticos y asunciones del modelo multinivel, no fue posible hacer el mismo trabajo para los establecimientos evaluados en fechas extemporáneas.

Factores Asociados de Lectura

El modelo multinivel generado para el rendimiento de Lectura de los estudiantes que conformado como sigue:

$$\begin{aligned}
 & \text{lengua}_{ij} \sim N(\mu_{ij}, \Omega) \\
 & \text{lengua}_{ij} = \beta_{0ij} \text{cons} + 1,347(0,031) \text{masculino}_{ij} + -0,804(0,032) \text{repite_1}_{ij} + -1,069(0,072) \text{repite_2}_{ij} + 0,214(0,050) \text{espanol_p}_{ij} + \\
 & \quad 0,369(0,044) \text{ladino_2}_{ij} + 0,115(0,007) \text{bienes}_{ij} + 0,070(0,007) \text{habidad}_{ij} + 0,186(0,009) \text{edu_sum}_{ij} + \\
 & \quad 0,823(0,047) \text{edu_sum_esc}_j + 0,679(0,241) \text{mascu_esc}_j \\
 & \beta_{0ij} = 4,491(0,220) + u_{0ij} + e_{0ij} \\
 & [u_{0ij}] \sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = [5,936(0,213)] \\
 & [e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [17,511(0,081)] \\
 & -2 * \log \text{likelihood (IGLS Deviance)} = 553901,200 (96311 \text{ of } 96322 \text{ cases in use})
 \end{aligned}$$

En donde:

Lectura_{ij} = Rendimiento académico de Lectura medido como la cantidad de respuesta buenas en Lectura obtenidas por el ij- esimo alumno

β_{0ij} Const = Rendimiento promedio de Lectura de la j-esima escuela.

masculino_{ij} = variable dummy, 1 para masculino y 0 para femenino.

repite_1_{ij} = variable dummy, 1 para sí repitió y 0 para no repitió algún grado.

repite_2_{ij} = proporción de estudiantes que repitió el grado.

español_p_{ij} = variable dummy, 1 para sí el idioma materno es español y 0 para cualquier otro idioma.

ladino_2_{ij} = variable dummy, 1 para ladino y 0 para cualquier otra identificación étnica.

bienes_{ij} = Índice de bienes que indica la cantidad de electrodomésticos que el estudiante tiene en su casa, mientras más alto es el valor más electrodomésticos tiene el estudiante.

habidad_{ij} = Índice construido para las condiciones de la vivienda del habitante del

estudiante, mientras más alto es el valor, mejores son las condiciones.

educ_sum_{ij} = Índice de la educación de ambos padres.

mascu_esc_j = proporción de estudiantes masculinos en la escuela.

educ_sum_esc_j = Índice de la educación de los padres de los niños en la escuela.

β_{0ij} Const = β_{0ij} = Efectos Fijos

e_{0ij} = residual del nivel 1

u_{0ij} = residual del nivel 2

Ω_u = Varianza del nivel 2

Ω_e = Varianza del nivel 1.

Los números entre paréntesis que están al lado de los coeficientes del modelo denotan el error estándar. Por otro lado los números entre paréntesis que están entre los corchetes de la letra griega omega (Ω_u y Ω_e) son los errores estándar de los respectivos valores de las varianzas ya descompuestas, mientras que los valores que están fuera del paréntesis son los valores de las varianzas del nivel 1 y 2 del modelo.

El modelo multinivel puede interpretarse como sigue: 1) Los estudiantes de género masculino tienen en promedio 0.823 respuestas correctas más que los estudiantes de género femenino. 2) El grupo de estudiantes que repitió un grado tiene en promedio 0.804 respuestas correctas menos que los estudiantes que no repitieron. 3) Por cada unidad de proporción de estudiantes que repiten un grado, el promedio de los estudiantes decrece en 1.069 unidades. 4) El grupo de estudiantes que tienen el idioma español como idioma materno, tiene en promedio 0.214 preguntas correctas por arriba de los estudiantes que tienen otro idioma como lengua materna. 5) El grupo de estudiantes que se identifican como ladinos tienen en promedio 0.369 preguntas correctas más que los estudiantes

identificados como no ladinos. 6) Por cada unidad que aumente el índice de bienes que posee un estudiante el promedio de respuestas correctas aumentará en 0.115. 7) Por cada unidad que aumente el índice de condiciones de la vivienda del estudiante, el promedio de respuestas correctas aumentará en 0.070. 8) Por cada unidad que aumente el índice educativo de los padres, el promedio de respuestas correctas de los estudiantes aumentará en 0.186. 9) Por cada unidad que aumente la proporción de alumnos masculinos dentro del aula, el promedio de respuestas correctas de los estudiantes aumentará en 0.679. 10) Por cada unidad que aumente el índice de educación de los padres de los alumnos en el establecimiento, el promedio de respuestas correctas aumentará en 0.823.

En el modelo debe notarse que los índices de vivienda, de bienes electrodomésticos y de educación de los padres son variables que reflejan la situación económica de los estudiantes; estas tres tienen un efecto positivo sobre el rendimiento escolar. Cuando los estudiantes tienen un nivel socioeconómico alto, también tienen más recursos que son utilizados en su educación, en tal sentido algunos estudios empíricos, como el de Gregorat et. al¹¹ y como los resultados de la evaluación de estudiantes graduandos en Guatemala en el año 2006, han demostrado que aquellos estudiantes con más recursos económicos tiene mejores rendimientos académicos.

Por otro lado, es obvio que la repitencia de los estudiantes refleja desventajas en las habilidades cognitivas, de esa cuenta las variables que indican repitencia, ya sea de forma individual o de proporción dentro de la escuela, tienen un efecto negativo sobre el rendimiento académico, este es más agudo cuando la proporción de los estudiantes que repite es grande. En cuanto a género se refiere, el hecho de pertenecer al género masculino da una ventaja en el

¹¹ Gregorat, J.J., M.E. Carrizo, L. Soria y C. Avalos. Rendimiento académico de alumnos del ISEF de Catamarca y su relación con indicadores socioeconómicos y las pruebas del curso de ingreso. Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd114/rendimiento-academico-y-su-relacion-con-indicadores-economicos.htm>



rendimiento académico de Lectura sobre el género femenino, lo mismo sucede con las proporciones de hombres en el establecimiento, el modelo indica que en la medida que esta proporción aumenta, aumenta el rendimiento promedio.

El idioma materno de los estudiantes también refleja efectos sobre el rendimiento académico, el modelo deja ver que los estudiante cuyo idioma materno es el español tienen una ventaja sobre aquellos cuyo idioma materno es cualquier otro que no sea español, esto tiene sentido ya que el sistema educativo del país está regido por el idioma español.

Finalmente el índice del nivel educativo de los padres en la escuela da un efecto positivo sobre el rendimiento promedio, esto puede estar explicado por dos cosas: a) mientras más alto es el nivel educativo de los padres los hay más recursos económicos en el hogar y en consecuencia la proporción de los ingresos que se asigna a educación de los hijos es más alta y b) un nivel educativo alto de los padres, permite que estos ayuden a sus hijos en sus tareas con aportes de conocimientos más amplios que aquellos cuyos padres que tienen un nivel educativo bajo.

CONCLUSIONES

1. Los resultados nacionales de Lectura y Matemáticas de los estudiantes Graduandos demuestran que el 13.8% de los estudiantes alcanza el criterio de logro en Lectura y que solamente el 5.2% lo hace en Matemáticas. Al igual que en el año 2006, las categorías de INSATISFACTORIO Y DEBE MEJORAR tienen los mayores porcentajes de estudiantes.
2. La rama de enseñanza que obtuvo porcentajes de logro de criterio más alto en la asignatura de Lectura fue Bachillerato con 17.57%; le siguieron TECNICO con 15.3%, PERITO CON 13.25%, MAGISTERIO con 9.05% y finalmente SECRETRAIADO con 8.51%.
3. La prueba de Kruskal-Wallis estableció diferencias estadísticas significativas en el desempeño global de Lectura, según rama de enseñanza, mientras que la prueba de Tamhane estableció que bachillerato tienen el desempeño mas alto seguido de perito, sin embargo la ubicación de técnico inconclusa; en un tercer grupo se encuentra magisterio y secretariado, que tienen un desempeño estadísticamente igual entre, pero significativamente menos a bachillerato y perito.
4. La rama de enseñanza que obtuvo porcentajes más altos de logro de criterio en Matemáticas fue Bachillerato con 8.4%; le siguen TÉCNICO con 4.0%, PERITO con 3.4%, MAGISTERIO con 2.4% y finalmente SECRETARIADO con 1.3%; al aplicar la prueba de Kruskal-Wallis se encontró diferencia estadística entre esta categorías con un 5% de probabilidad.
5. La prueba de comparación multiple de Tamhane realizada para el desempeño global de Matemáticas permitió observar que bachillerato tiene el desempeño más alto, seguido de perito y finalmente secretariado y magisterio que son estadísticamente iguales; para el caso de la categoría



técnico no se tuvo suficiente evidencia para colocar su porcentaje entre magisterio perito.

6. Los resultados de Lectura del desglosado por área, mostraron que en la categoría de INSATISFACTORIO hay más porcentaje de estudiantes en área rural, 72.4%, contra 63.7% del área urbana; además en la categoría de DEBE MEJORAR el área urbana tienen un porcentaje mayor que el área rural, 22.3% contra 17.1%. En la categoría de SATISFACTORIO la diferencia entre áreas es de 2.4% a favor del área urbana y en EXCELENTE la diferencia es de 1.1% también es a favor del área urbana. En cuanto a los porcentajes de logro de criterio se refiere, el área urbana tienen 14.0% contra 10.5% del área rural, siendo la diferencia en ambas áreas de 3.5 unidades porcentuales. Por otro lado los porcentajes de no logro están en 86.0% para el área urbana y 89.5% para el área rural, siendo la diferencia de 3.5%.
7. La prueba Z para diferencia de proporciones de logro de criterio, en Lectura, entre la población rural y urbana demostró, con un 5% de significancia, que el área urbana tiene un porcentaje de logro mayor que el área rural.
8. Los resultados de desempeño de matemática según área indican que la diferencia entre el área rural y el área urbana fueron: en INSATISFACTORIO 3.2%, en DEBE MEJORAR 2.5%, en SATISFACTORIO 1.1% y en EXCELENTE 0.3%. La diferencia en el logro de criterio fue de 0.8% a favor del área urbana.
9. La prueba Z para diferencia de proporciones de logro de criterio, de Matemáticas, entre la población rural y urbana demostró, con un 5% de significancia, que el criterio de logro es estadísticamente mayor en el área urbana que en el área rural.



10. Las categorías de desempeño según género en la prueba de Lectura muestran que las mujeres tienen un porcentaje mayor que los hombres en INSATISFACTORIO, 66.9% contra 61.6%; el porcentaje de DEBE MEJORAR es mayor en los hombres, 22.9%, contra 21.1% de las mujeres, Por otro lado los hombres tienen porcentajes mayores que las mujeres en SATISFACTORIO y EXCELENTE, 8.9% y 6.6% contra 7.0% y 5.0% de las mujeres.
11. En Lectura un 84.5% de los hombres no alcanzó el criterio y el otro 15.5% si lo alcanzó. El porcentaje de mujeres que no alcanzó el criterio fue 88.0% y el 12.0% si lo hizo. Las diferencias entre hombres y mujeres que no alcanzan el criterio logro es de 3.5%; y la diferencia para aquellos que alcanzar el criterio también es de 3.5%.
12. La prueba Z para determinar diferencia estadística de la proporción de logro de Lectura entre hombres y mujeres probó, con una significancia del 5%, que los hombres tienen una proporción de logro de criterio mayor que el de las mujeres, este resultado es inesperado ya que los estudios indican que las mujeres siempre obtienen mejores resultados en Lectura que los hombres.
13. Las categorías de desempeño, según género, en la prueba de Matemáticas muestran que en las mujeres tienen un porcentaje mayor que los hombres en INSATISFACTORIO, 57.1% contra 46.5%; en DEBE MEJORAR las mujeres tienen un porcentaje menor, 39.4% contra 46.6% de los hombres. Por otro lado los hombres tienen porcentajes mayores que las mujeres en SATISFACTORIO y EXCELENTE, 3.9% y 3.0% contra 2.1% y 1.4% de las mujeres.
14. La prueba Z para determinar diferencia estadística de la proporción de logro de Matemáticas entre hombres y mujeres probó, con una significancia



del 5%, que los hombres tienen una proporción de logro de criterio mayor que el de las mujeres; estos resultados concuerdan con estudios internacionales y con los resultados obtenidos en Guatemala en el año 2005.

15. En la prueba de Lectura, los resultados según etnia indican que los porcentajes de logro de criterio son significativamente menores a los porcentajes de no logro. Lo anterior se explica debido a que en las categorías de desempeño INSATISFACTORIO y DEBE MEJORAR se aglutinan los porcentajes más altos de cada una de las etnias.
16. En la prueba de Lectura, los resultados según etnia indican que el porcentaje de logro de criterio más alto lo tiene la categoría Ladino y el mas bajo lo tienen las cateogiras Garífuna y Xinca.
17. En la prueba de Matemáticas, los resultados según etnia indican que los porcentajes de logro de criterio también son menores a los porcentajes de no logro, y a su vez son menores que los porcentajes de logro de criterio alcanzados en al prueba de lectrua. Estos resultados también se explican debido a que las categorías de desempeño INSATISFACTORIO y DEBE MEJORAR tienen porcentajes altos.
18. La etnia LADINO tiene los porcentajes de logro de criterio más altos en la prueba de Matemáticas mientras que MAYA y XINCA tiene los porcentajes mas bajos.
19. El estadístico de Kruskal-Wallis, aplicado al desempeño global de la prueba de Lectura y Matemáticas según etnia, probo con un 5% de significancia la existencia de diferencias estadísticas entre las etnias.
20. El estadítico de Tamhane determinó que en el desempeño global de Lectura y Matemáticas, la etnia Ladino esta en primer lugar en ambas



pruebas mientras que Xinca y Maya estan en último en la prueba de Lectura y Xinca y garifuna en la prueba de Matemáticas.

21. Los resultados de la prueba de Lectura desgolizados por área-género mostraron que los porcentajes mas altos de logro de criterio los tienen los hombres y las mujeres del área urbana. En el caso de Matemáticas tambien los hombres del área urbana tienen el procetaje más alto de logro de criterio, seguido de los hombres del área rural.
22. Los resultados por sector muestran que en las pruebas de Lectura y Matemáticas, el sector privado y oficial tienen porcentajes de logro de criterio mayores a los obtenidos por el sector municipal y por cooperativa. A su vez los porcentajes de logro de criterio por del sector privado son mayores al del sector oficial.
23. Como era de esperarse el estadístico de Kruskal-Wallis demostro, con un 5% de significancia, la existencia de diferencias en el desempeño global de los sectores educativos, tanto para la prueba de Lectura como para la prueba de Matemáticas. Por otro lado el estadístico de Tamhane determinó, tambien con una significancia del 5%, que en la prueba de Matemáticas el sector privado tiene un desempeño global mayor que el sector oficial, por cooperativa y municipal. En la prueba de Lectura el estadístico de Tamhane indicó que el desempeño global más alto lo tienen el sector público y privado, ya que no existió diferencia estadística entre ellos; en segundo lugar esta el sector de cooperativa y municipila, también sin diferencia estadística entre ellos.



24. Los resultados departamentales de la prueba de Lectura indican que solamente los departamentos de Guatemala, la Ciudad Capital y Sacatepéquez, tienen porcentajes de logro de criterio relativamente mayores al resto de departamentos ya que están por arriba del promedio nacional.
25. Los resultados departamentales de la prueba de Matemáticas indican que solamente los departamentos de Guatemala, la Ciudad Capital Escuintla y Huehuetenango, tienen porcentajes de logro de criterio relativamente mayores al resto de departamentos ya que están por arriba del promedio nacional.
26. Los resultados departamentales según género femenino, de la prueba de Lectura, indican que solamente en los departamentos de Guatemala, la Ciudad Capital y Sacatepéquez, tienen porcentajes de logro de criterio relativamente mayores al resto de departamentos ya que están por arriba del promedio nacional. Por otro lado, según género masculino en los departamentos de Guatemala, la Ciudad Capital, Sacatepéquez y Quetzaltenango están los porcentajes de logro mayores al nacional.
27. Los resultados departamentales, de la prueba de Matemáticas, según género femenino, indican que solamente los departamentos de Guatemala, Huehuetenango y Escuintla, tienen porcentajes de logro de criterio relativamente mayores al resto de departamentos ya que están por arriba del promedio nacional.

28. Los resultados departamentales, de la prueba de Matemáticas, según género masculino, indican que solamente los departamentos de Guatemala, la Ciudad Capital, Escuintla, Huehuetenango, Sacatepequez y Quetzaltenango, tienen porcentajes de logro de criterio relativamente mayores al resto de departamentos ya que están por arriba del promedio nacional.
29. Los resultados departamentales, de la prueba de Lectura, según área, indican que en el área urbana los departamentos de Guatemala, la Ciudad Capital y Sacatepéquez son los únicos que están por arriba del porcentaje de logro nacional; y que en las áreas rurales, los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango son los únicos que están por arriba del porcentaje de logro nacional.
30. Los resultados departamentales, de la prueba de Matemáticas, según área, indican que en el área urbana los departamentos de Guatemala, la Ciudad Capital, Escuintla y Huehuetenango son los únicos que están por arriba del porcentaje de logro nacional; y que en las áreas rurales los departamentos de Guatemala, Sacatepequez y Huehuetenango son los únicos que están por arriba del porcentaje de logro nacional.
31. El modelo multinivel de efectos fijos para Lectura demostró que:
- a) estudiantes de género masculino tienen en promedio 0.823 respuestas correctas más que los estudiantes de género femenino.
 - b) El grupo de estudiantes que repitió un grado tiene en promedio 0.804 respuestas correctas menos que los estudiantes que no repitieron.
 - c) Por cada unidad de proporción de estudiantes que repiten un grado, el promedio de los estudiantes decrece en 1.069 unidades.
 - d) El grupo de estudiantes que tienen el idioma español como idioma materno, tiene en promedio 0.214 preguntas correctas por arriba de los estudiantes que tienen otro idioma como lengua materna.

- e) El grupo de estudiantes que ladinos tienen en promedio 0.369 preguntas correctas más que los estudiantes los estudiantes identificados como no ladinos.
 - f) Por cada unidad que aumente el índice de bienes que posee un estudiante el promedio de respuestas correctas aumentará en 0.115.
 - g) Por cada unidad que aumente el índice que de condiciones de la vivienda del estudiante, el promedio de respuestas correctas aumentará en 0.070.
 - h) Por cada unidad que aumente el índice educativo de los padres, el promedio de respuestas correctas de los estudiantes aumentará en 0.186.
 - i) Por cada unidad que aumente la proporción de alumnos masculinos dentro del aula, el promedio de respuestas correctas de los estudiantes aumentará en 0.679.
 - j) Por cada unida que aumente el índice de educación de los padres de los alumnos en el establecimiento, el promedio de respuestas correctas aumentara en 0.823.
 - k) Las variables incluidas en el nivel uno del modelo explican el 17.51% de la variabilidad del rendimiento académico de los estudiantes.
 - l) La varianza del nivel dos, del modelo dice que el efecto fijo explica un 5.94% la variabilidad del rendimiento de Lectura de los estudiantes.
32. El modelo multinivel de efectos fijos para matamáticas demostró que:
- a) Los estudiantes de género masculino tienen en promedio 1.410 respuestas correctas más que los estudiantes de género femenino.
 - b) El grupo de estudiantes que repitió al menos un grado tiene en promedio 2.22 respuestas correctas menos que los estudiantes que no repitieron.
 - c) Por cada unidad de proporción de estudiantes que repiten un grado, el promedio de los estudiantes decrece en 3.234 unidades.
 - d) El grupo de estudiantes que tienen el idioma español como idioma materno, tiene en promedio 0.515 preguntas correctas por arriba de los

estudiantes que tienen otro idioma como lengua materna.

- e) El grupo de estudiantes que se identifican como ladinos tienen en promedio 0.827 preguntas correctas más que los estudiantes que se identifican como no ladinos.
- f) Por cada unidad que aumente el índice de bienes que posee un estudiante, el promedio de respuestas correctas aumentará en 0.187.
- g) Por cada unidad que aumente el índice que de condiciones de la vivienda del estudiante, el promedio de respuestas correctas aumentará en 0.25.
- h) Por cada unidad que aumente el índice educativo de los padres, el promedio de respuestas correctas de los estudiantes aumentará en 0.293.
- i) Por cada unida que aumente el índice de educación de los padres de los alumnos en el establecimiento, el promedio de respuestas correctas aumentara en 1.572.
- j) Las variables incluidas en el nivel uno del modelo explican el 32.08% de la variabilidad del rendimiento académico de los estudiantes.
- k) La varianza del nivel dos del modelo dice que el efecto fijo explica un 5.69% de la variabilidad del rendimiento de Lectura en los estudiantes.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda al Ministerio de Educación de Guatemala que continúe realizando las evaluaciones estandarizadas para seguir monitoreando el avance de la calidad educativa del país.
2. Los esfuerzos del Ministerio de Educación, en términos de calidad educativa deben enfocarse prioritariamente en el área rural, especialmente en aquellos departamentos alejados del área metropolitana; sin embargo no debe descuidar el área urbana, especialmente en el interior de la república, ya que los porcentajes de logro de criterio son bajos.
3. Es un hecho que los porcentajes de logro de criterios son bajos, especialmente en el sector oficial, municipal y por cooperativa, en tal sentido debe generarse una política que permita mejorar la calidad educativa en tales sectores, sin descuidar la evolución de la misma en el sector privado.
4. Debido a que la educación de los padres tiene un efecto positivo sobre el rendimiento de los estudiantes, se recomienda que se apoyen programas y actividades académicas extra aula para que aquellos estudiantes que tienen padres con los niveles de escolaridad bajos participen y puedan mejorar en su rendimiento académico. Además, se recomienda ampliar la cobertura escolar, crear y fortalecer estrategias y políticas que aumente la permanencia de los estudiantes en las escuelas e institutos, para que el efecto positivo de la educación de los padres a futuro sea mayor.



5. Es necesario realizar una investigación que permita evaluar el grado de especialización en Matemáticas y lenguaje que tienen los profesores que imparten los cursos de relacionados a Lectura, lenguaje y matemática, además de la didáctica, motivación y el medio en el que ejercen la docencia.
6. Debido a que la repitencia de algún grado tiene un efecto negativa sobre el rendimiento académico de los estudiantes en las pruebas de Lectura y Matemáticas, se recomienda implementar políticas que ayuden a disminuir las tasas de repitencia, especialmente en el ciclo de primaria.
7. Se debe crear una política educativa, o reforzar alguna existente, de inclusión social que permita disminuir la brecha del rendimiento académico entre quienes se consideran ladinos y no ladinos, así como también entre hombres y mujeres; y entre aquellos que tienen como idioma materno el español y otro idioma.
8. Se debe trabajar arduamente en el diseño de políticas educativas para el desarrollo de estándares en los cursos relacionados a lenguaje, Lectura y Matemáticas en las carreras del ciclo diversificado.



REFERENCIAS

1. Baker, F (2001). *The basics of Item Response Theory*. Wisconsin: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation.
2. Bond, T., Fox, C. (2007) *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences*. New Jersey: Lawrence Earlbaum Publishers.
3. CIE-PRONERE. (2006), Informe Técnico: Evaluación del Rendimiento en Lectura y Matemáticas de Estudiantes de Sexto Grado de Primaria a Nivel Nacional. -2005.
4. Cortada de Kohen, N. (2004). *Teoría de Respuesta al Ítem: Supuestos Básicos*. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba.
5. González, M. (2008). *El Modelamiento Rasch en el Análisis de Reactivos, Base Teórica y Práctica Elemental*. México: Universidad de Sonora.
6. Gregorat, J.J., M.E. Carrizo, L. Soria y C. Avalos. Rendimiento académico de alumnos del ISEF de Catamarca y su relación con indicadores socioeconómicos y las pruebas del curso de ingreso.
7. Linacre, M. (2008) *Practical Rasch Measurement*. www.statistics.com.
8. Linacre, M. (2005) *Measurement, Meaning and Morality*. University of Sidney, Australia. <http://www.rasch.org/memo71.pdf>.
9. MINEDUC-USAID. (2004). Informe Nacional Del Rendimiento de Lectura y Matemáticas, de Estudiantes de Primer Grado Primaria en Escuelas Oficiales de Guatemala.
10. MINEDUC. (2006). Informe Final de la Evaluación a Graduandos 2005.
11. MINEDUC. (2007). Informe Final de la Evaluación a Graduandos 2006.
12. MINEDUC. (2006-a). Informe Final de Consultoría: Diseño de la Encuesta y Obtención de la muestras de la evaluación de lectura y matemáticas 2006.
13. Muñiz, J. (1997) *Introducción a la Teoría de Respuesta a los Ítems*. Madrid: Pirámide.
14. Muñiz, J. (2005) *Análisis de los Ítems*. Madrid: Editorial La Muralla.
15. Prieto, G., Dias, A. (2004) *Uso del Modelo Rasch para poner en la misma*



- escala las puntuaciones de distintos test.* Actualidades en Psicología, Vol. 19., No. 106, 5-23.
16. USAID/GUATEMALA. Manual de Aplicación de Pruebas para 1º, 3º y 6º Primaria 2006.
17. Wright, B., Stone, M. (1979) *Best Test Design*. Chicago, Illinois: MESA.
18. Wright, B. (1967) *Sample-Free Test Calibration and Person Measurement*. MESA Psychometric Laboratory. <http://www.rasch.org/memo1.htm>.

