

Análisis de las Oportunidades de Aprendizaje que se relacionan con el desempeño de los estudiantes del Ciclo Básico del Nivel de Educación Media



Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa
—DIGEDUCA—

Guatemala, febrero de 2013



Licenciada Cynthia del Aguila Mendizábal
Ministra de Educación

Licenciada Evelyn Amado de Segura
Viceministra Técnica de Educación

Licenciado Alfredo Gustavo García Archila
Viceministro Administrativo de Educación

Doctor Gutberto Nicolás Leiva Alvarez
Viceministro de Educación Bilingüe e Intercultural

Licenciado Eligio Sic Ixpancoc
Viceministro de Diseño y Verificación de la Calidad Educativa



Directora: Lcda. Luisa Fernanda Müller

Autoría:

M.A. Horacio Salvador Pellecer Rivera

Economista e Investigador educativo

M.A. José Adolfo Santos Solares

Subdirector de Análisis de datos de Evaluación e Investigación

Edición y diagramación

Lcda. María Teresa Marroquín Yurrita

Diseño de portada

Lic. Roberto Franco Arias

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa

© DIGEDUCA 2013 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 autoría y edición.

Para efectos de auditoría, este material está sujeto a caducidad.

Para citarlo: Pellecer, H. y Santos, J. (2013). *Análisis de las Oportunidades de Aprendizaje que se relacionan con el desempeño de los estudiantes del Ciclo Básico del Nivel de Educación Media*. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.

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

Impreso en Guatemala

divulgacion_digeduca@mineduc.gob.gt

Guatemala, febrero de 2013

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
MARCO TEÓRICO	8
METODOLOGÍA	11
RESULTADOS DEL RENDIMIENTO.....	15
RESULTADOS DE LAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE.....	24
Principales hallazgos en primer grado del Ciclo Básico	25
Principales hallazgos en segundo básico del Ciclo Básico	42
Principales hallazgos en tercero básico del Ciclo Básico.....	57
REFLEXIONES FINALES.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	78
ANEXOS.....	80

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de estudiantes y establecimientos por modalidad de entrega curricular, año 2011	15
Tabla 2. Resultados de los modelos jerárquicos lineales de primer grado en el área de Matemáticas	31
Tabla 3. Resultados de los modelos jerárquicos lineales de primero básico en el área de Comunicación y Lenguaje.....	37
Tabla 4. Resultados de los modelos jerárquicos lineales de segundo básico en el área de Matemáticas	45
Tabla 5. Resultados de los modelos jerárquicos lineales de segundo básico en el área de Comunicación y Lenguaje.....	52
Tabla 6. Resultados de los modelos jerárquicos lineales de tercero básico en el área de Matemáticas	60
Tabla 7. Resultados de los modelos jerárquicos lineales de tercero básico en el área de Comunicación y Lenguaje.....	67
Tabla 8. Resultados finales de los modelos jerárquicos lineales de ESCALAS por área curricular, todos los grados.....	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Resultados en la prueba de rendimiento en Matemáticas, todos los grados, año 2011	16
Figura 2. Resultados en la prueba de rendimiento en Matemáticas por grado, año 2011	17
Figura 3. Resultados en la prueba de rendimiento en Matemáticas por grado y sexo del estudiante, año 2011	18
Figura 4. Resultados en la prueba de rendimiento en Comunicación y Lenguaje, todos los grados, año 2011	19
Figura 5. Resultados de los estudiantes de primer grado en la prueba de rendimiento en Comunicación y Lenguaje, año 2011	20
Figura 6. Resultados de los estudiantes de primer grado en la prueba de rendimiento en Comunicación y Lenguaje, año 2011	20
Figura 7. Resultados de primero básico por modalidad de entrega curricular, año 2011	21
Figura 8. Resultados de segundo básico por modalidad de entrega curricular, año 2011	21
Figura 9. Resultados de tercero básico por modalidad de entrega curricular, año 2011	22
Figura 10. Resultados de la prueba Anova de un factor, todos los grados y áreas curriculares, año 2011	23
Figura 11. Resultados transformados de los estudiantes de primero básico en la prueba de rendimiento en Matemáticas, año 2011	26
Figura 12. Resultados promedios de los establecimientos en la prueba de rendimiento en Matemáticas de primero básico, año 2011	27
Figura 13. Relación del rendimiento en Matemáticas con las Oportunidades de Aprendizaje de los estudiante de primer grado, año 2011	32
Figura 14. Relación del rendimiento en Matemáticas con las Oportunidades de Aprendizaje de los establecimientos de primer grado, año 2011	33
Figura 15. Resultados transformados de los estudiantes de primer grado en la prueba de rendimiento en Comunicación y Lenguaje, año 2011	34
Figura 16. Resultados promedios de los establecimientos en la prueba de rendimiento en Comunicación y Lenguaje de primer grado, año 2011	35
Figura 17. Relación del rendimiento en Comunicación y Lenguaje con las Oportunidades de Aprendizaje de los estudiante de primero básico, año 2011	39
Figura 18. Relación del rendimiento en Comunicación y Lenguaje con las Oportunidades de Aprendizaje de los establecimientos de primer grado, año 2011	40
Figura 19. Análisis de varianza por área curricular, modelos y niveles del primero básico	41
Figura 20. Resultados transformados de los estudiantes de segundo básico en la prueba de rendimiento en Matemáticas, año 2011	42
Figura 21. Resultados promedios de los establecimientos en la prueba de Matemáticas de segundo básico, año 2011	43
Figura 22. Relación del rendimiento en Matemáticas con las Oportunidades de Aprendizaje de los estudiantes de segundo básico, año 2011	47

Figura 23. Relación del rendimiento en Matemáticas con las Oportunidades de Aprendizaje de los establecimientos de segundo básico, año 2011	48
Figura 24. Resultados transformados de los estudiantes de segundo básico en la prueba de rendimiento en Comunicación y Lenguaje, año 2011	49
Figura 25. Resultados promedios de los establecimientos en la prueba de Comunicación y Lenguaje de segundo básico, año 2011.....	50
Figura 26. Relación del rendimiento en Comunicación y Lenguaje con las Oportunidades de Aprendizaje de los estudiantes de segundo básico, año 2011	54
Figura 27. Relación del rendimiento en Comunicación y Lenguaje con las Oportunidades de Aprendizaje de los establecimientos de segundo básico, año 2011.....	55
Figura 28. Análisis de varianza por área curricular, modelos y niveles de segundo básico.....	56
Figura 29. Resultados transformados de los estudiantes de tercero básico en la prueba de rendimiento en Matemáticas, año 2011.....	57
Figura 30. Resultados promedios de los establecimientos en la prueba de Matemáticas de tercero básico, año 2011.....	58
Figura 31. Relación del rendimiento en Matemáticas con las Oportunidades de Aprendizaje de los estudiante de tercero básico, año 2011	62
Figura 32. Relación del rendimiento en Matemáticas con las Oportunidades de Aprendizaje de los establecimientos de tercero básico, año 2011.....	63
Figura 33. Resultados transformados de los estudiantes de tercero básico en la prueba de rendimiento en comunicación y lenguaje, año 2011.....	64
Figura 34. Resultados promedios de los establecimientos en la prueba de comunicación y lenguaje de tercero básico, año 2011.....	65
Figura 35. Relación del rendimiento en Comunicación y Lenguaje con las Oportunidades de Aprendizaje de los estudiante de tercero básico, año 2011	69
Figura 36. Relación del rendimiento en Comunicación y Lenguaje con las Oportunidades de Aprendizaje de los establecimientos de tercero básico, año 2011	70
Figura 37. Análisis de varianza por área curricular, modelos y niveles de tercero básico	71

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Educación de Guatemala –MINEDUC– ha venido realizando esfuerzos por desarrollar evaluaciones de manera sistemática dentro de un marco amplio de apoyo al desarrollo de la calidad educativa. Es con este propósito que han llevado a cabo diferentes esfuerzos de evaluación del rendimiento escolar.

En seguimiento al proceso evaluativo que se ha venido haciendo desde el año 2004, la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa –DIGEDUCA– tiene a su cargo realizar evaluaciones en forma sistemática, al mismo tiempo de generar investigaciones para conocer el sistema educativo guatemalteco, proveyendo de información que se utilizará como insumo para la toma de decisiones enfocadas al mejoramiento de la calidad educativa.

Por lo expuesto, la DIGEDUCA consideró pertinente realizar este estudio de Análisis de las Oportunidades de Aprendizaje que se relacionan con el desempeño de los estudiantes del Ciclo Básico del Nivel de Educación Media.

De esa cuenta, se planteó como objetivo principal del estudio, identificar aquellas Oportunidades de Aprendizaje –ODAS– que facilitan los establecimientos y poseen los estudiantes, que a su vez, tengan relación con el rendimiento de los alumnos del Ciclo Básico del Nivel de Educación Media, en las pruebas de Matemáticas y Comunicación y Lenguaje.

Como objetivos específicos se trazaron los siguientes:

- 1) Identificar las variables ODAS del cuestionario para estudiantes que tengan relación con su rendimiento en las pruebas de Matemáticas y Comunicación y Lenguaje.
- 2) Identificar las variables ODAS del cuestionario para docentes (establecimientos) que tengan relación con el rendimiento de los estudiantes en las pruebas de Matemáticas y Comunicación y Lenguaje.

A su vez, en este estudio se analizan los resultados bajo el supuesto que todas las Oportunidades de Aprendizaje, que facilite el establecimiento y el estudiante mismo, deben de aportar en forma positiva al aprendizaje y por ende al rendimiento.

Asimismo, en este estudio se define como Oportunidades de Aprendizaje al conjunto de situaciones de aprendizaje a las que ha tenido acceso el estudiante, ya sea facilitada por el establecimiento o por ellos mismos. Igualmente, el rendimiento escolar o académico es considerado como una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que este ha aprendido a lo largo del proceso formativo por medio de la evaluación, en este caso de Matemáticas y Comunicación y Lenguaje.

Como metodología de acercamiento a la relación entre las Oportunidades de Aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes del Ciclo Básico del nivel medio, se utilizó el Modelo Jerárquico Lineal. Esta es una metodología compleja y emergente, ubicada dentro de los procedimientos más novedosos de la estadística social, para el estudio de los problemas de investigación que involucren una amplia gama de variables individuales y contextuales, ordenadas jerárquicamente de acuerdo con la teoría o por los intereses de la investigación.

La información estadística utilizada para el logro de los objetivos del estudio fue proporcionada por la DIGEDUCA. La base de datos corresponde al levantamiento de línea base para la realización de estudio de modalidades de entrega curricular del Ciclo Básico del Nivel de Educación Media; las modalidades analizadas fueron establecimientos Regular, Cooperativa, Telesecundaria y Núcleos Familiares de Desarrollo –NUFED–.

Como principales hallazgos se tienen, en el caso de los estudiantes, que la “Actitud del estudiante” y la “Disponibilidad de recursos para trabajar” son variables de ODAS que crean diferencias positivas en el rendimiento de los alumnos, en las dos áreas curriculares y en todos los grados.

En el caso de los establecimientos y docentes, los resultados indican que: “Infraestructura escolar”, “Servicio docente”, “Formación docente”, “Percepción docente”, “Recursos educativos” y “Tecnología de la información y la comunicación –TIC–”, crean diferencias positivas en el rendimiento promedio de los establecimientos en las dos áreas curriculares y todos los grados analizados.

Este estudio se divide en cinco partes. La primera, consiste en la introducción donde se presentan los objetivos, la descripción de la metodología de análisis y los principales hallazgos; la segunda es el marco teórico, donde se define las Oportunidades de Aprendizaje, el rendimiento y el modelo jerárquico lineal; la tercera es la metodología, donde se enumera cada uno de los pasos realizados para el logro de los objetivos; la cuarta son los resultados, estos se presentan por área curricular [Matemáticas y Comunicación y Lenguaje] y por cada uno de los grados del Ciclo Básico del Nivel de Educación Media; la quinta parte consiste en las reflexiones finales, donde se sintetizan los principales hallazgos y se presentan las conclusiones finales del estudio.

MARCO TEÓRICO

Se hace necesario establecer un marco teórico o conceptual que permita comprender qué son las Oportunidades de Aprendizaje –ODAS– o bajo qué perspectivas estas serán analizadas y utilizadas para determinar aquellas vinculadas al rendimiento de los estudiantes del Ciclo Básico del Nivel de Educación Media y poder definir marcos teóricos y de referencia que sirvan como base para la promoción de la calidad educativa con equidad en el ciclo básico.

La oportunidad de aprendizaje es un término que ha sido muy usado en investigaciones de política educativa y en contextos de mediciones internacionales del rendimiento de los alumnos en el área de las Matemáticas (como el Segundo Estudio Internacional de Matemáticas–SIMS– y el Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias –TIMSS– en sus siglas en inglés). Surge principalmente como un intento por asegurar la uniformidad en los procesos de medición.

En este sentido, Mc Donell refiere que la ODAS funciona como "una medida acerca de si los alumnos han tenido o no, la oportunidad de aprender un contenido en particular y/o han aprendido a resolver los tipos de problemas presentados en la prueba" (1995: 306). Es decir, se trata de tomar en cuenta al momento de evaluar el rendimiento de los alumnos, no solo si los contenidos han sido enseñados, sino también cómo estos han sido desarrollados en clase.

En SIMS, los investigadores acordaron que, para poder hacer comparaciones equitativas con respecto del rendimiento de los alumnos en Matemáticas y Comunicación y Lenguaje, habría que descomponer el currículo en tres niveles: currículo intencional, implementado y adquirido.

El currículo intencional es el oficial, nacional o mandado. El currículo implementado viene a ser la interpretación que los docentes hacen del primero. El currículo adquirido se refiere a lo que los alumnos en realidad han aprendido y está representado en los resultados que alcanzan en una prueba estandarizada de rendimiento " (Ibídem, p. 306).

En el contexto de las investigaciones acerca del alineamiento, mirar el currículo implementado es especialmente relevante, puesto que proporciona información acerca de lo que efectivamente se les enseña a los estudiantes y su correspondencia o no con lo que está planeado. Sin embargo, uno de los grandes retos al momento de mirar el currículo implementado (sílabo y actividades de enseñanza), es la falta de evidencia empírica desde la cual se suele determinar lo que realmente ocurre a nivel instruccional en el aula.

Como lo ha enfatizado Porter: "La oportunidad de aprendizaje es una de las influencias más grandes en el rendimiento estudiantil; sin embargo, las bases empíricas para saber lo que realmente se enseña en los establecimientos es sorprendentemente débil" (1989: 9).

En síntesis, para este estudio se define como Oportunidades de Aprendizaje al conjunto de situaciones de aprendizaje a las que ha tenido acceso el estudiante, ya sea facilitado por el establecimiento o por ellos mismos.

Los estudios realizados en el TIMSS, presentan a las ODAS como un factor importante a considerar para conocer la calidad de un sistema educativo, conceptualizada esta [calidad] como la medida en que la totalidad de estudiantes alcanzan las metas de aprendizaje propuestas.

También se define el rendimiento escolar o académico como una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que este ha aprendido a lo largo del proceso formativo por medio de la evaluación, en este caso de Matemáticas y Comunicación y Lenguaje. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos, en este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud.

Como metodología de acercamiento a la relación entre las oportunidades de aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes del ciclo básico, se utilizó el Modelo Jerárquico Lineal, que consiste en una clase general de modelo que permite la "modelación" en una gran variedad de situaciones en las cuales se tienen datos que presentan una estructura jerárquica. Tiene una gran variedad de aplicaciones en diversas áreas, tales como: investigación educativa, biología, investigación social, psicología, medicina, entre otras.

La metodología estudia los fenómenos sociales a partir de estructuras anidadas o multinivel. Es decir, se fundamentan en el pensamiento de que todas las manifestaciones sociales o problemas de investigación están conformados por diversos niveles o jerarquías, ordenadas de diferentes formas y de acuerdo con los intereses del investigador; por ejemplo: un modelo en dos niveles puede representar a pacientes en clínicas, en donde los pacientes serían el primer nivel y las clínicas, el segundo nivel. Otro modelo, se conformaría de votantes en municipios y estos a su vez en departamentos. Aquí impera un modelo de tres niveles: votante el primer nivel, municipios el segundo y los departamentos el tercer nivel.

Ahora bien, cuando estas estructuras son aplicadas directamente en el campo de estudio, ofrecen la oportunidad de conocer y analizar en profundidad las características integradoras de los niveles, la relación entre ellas y sobre todo sus residuales; ellas aproximan al investigador al fenómeno de investigación desde múltiples perspectivas, abriendo con ello un panorama muy amplio del objeto estudiado: un hecho importante, pero imposible para otras metodologías y técnicas estadísticas. Quizás ahí descansa su mayor

aporte e importancia de aplicación en el campo de la investigación social, porque las estructuras sociales o humanas son muy complejas, con múltiples características y estratos. Con una estructura con estas características, es imposible realizar un análisis riguroso utilizando las técnicas estadísticas tradicionales.

Aplicados a la educación, posibilitan una serie de estimaciones estadísticas muy profundas que solamente son posibles con este tipo de metodología, pues con las técnicas tradicionales se pueden presentar análisis con errores que solamente pueden ser captados con los modelos jerárquicos lineales. Un investigador no puede considerar o analizar las diferencias en la implementación de un tratamiento, sin estudiar las características de los sujetos y su contexto, porque sin su contexto le será difícil considerar algún tratamiento específico que permita implementar una mejora en las actividades de los sujetos.

Recientes desarrollos en la tecnología han hecho que se incremente la atención en el uso del Modelo Jerárquico Lineal en el análisis de datos con estructura jerárquica. En la actualidad existe software estadístico el cual permite analizar datos con estructura jerárquica de acuerdo al modelo apropiado. El Modelo Jerárquico Lineal es también conocido en la literatura bajo una gran variedad de nombres, tales como modelos multinivel, modelos de coeficientes aleatorios, modelos de componentes de la varianza y covarianza.

METODOLOGÍA

El procedimiento metodológico utilizado para la construcción de los modelos que determinen la relación de las variables de Oportunidades de Aprendizaje con el rendimiento de los estudiantes, utilizando el Modelo Jerárquico Lineal, se presenta a continuación:

Primero: se prepararon tres bases de datos para la construcción de los Modelos Jerárquicos Lineales. Las primeras dos bases se hicieron con la información del cuestionario para estudiantes, una con todas las variables ODAS del área de Matemáticas y otra con las variables de Comunicación y Lenguaje, ambas con el propósito de construir modelos por área curricular y presentar los resultados separados; estas se utilizaron para desarrollar el primer nivel de los modelos. La tercera base de datos se preparó con la información del cuestionario para docentes, la cual sirvió para desarrollar el segundo nivel de los modelos.

Segundo: los dos cuestionarios de recopilación de datos aplicados a los estudiantes y docentes estaban estructurados por apartados que agrupaban variables de similares características. Con el propósito de explorar en forma inicial, se procedió a construir sumatorias de cada uno de los apartados, para así poder establecer la relación de cada uno de ellos con el rendimiento académico de los estudiantes. El nivel de relación encontrado sirvió de pauta para luego comparar las variables individuales de mayor relación con el rendimiento, donde se observó que tanto apartados como variables individuales se mantuvieron constantes en la relación.

De ninguna manera se tenía el propósito de construir indicadores que agruparan variables, tampoco se utilizó alguna técnica estadística de análisis de variables que deberían conformar a un indicador, se utilizaron todas, ya que se trabajó bajo el supuesto que todas las variables ODAS, tanto de los estudiantes como de los docentes, deberían tener una relación significativa y positiva con el rendimiento. Asimismo, se deseaba establecer el tipo de relación en el contexto educativo del ciclo básico de cada una de las variables con el rendimiento, ya sea esta significativa o no, positiva o negativa, lo primordial era establecer el nivel de relación.

Por lo expuesto, no se deben de tomar las sumatorias de cada apartado como indicadores estrictos, ya que no fueron sumadas con tal propósito, si no solo como una estrategia de exploración de las variables agrupadas según el cuestionario para estudiantes y docentes. En el presente caso, la sumatoria de las variables que integran los apartados de los cuestionarios de estudiantes y docentes se les denominó “*Escalas*”. En el Anexo 1 se presenta una breve descripción de cada una de ellas.

El cuestionario de estudiantes agrupa a 51 variables definidas como ODAS; para el área de Matemáticas en cuatro apartados y para Comunicación y Lenguaje en cinco. Con los datos de cada uno de ellos se construyó la escala correspondiente; las escalas son las siguientes: 1) disponibilidad de recursos para trabajar; 2) disponibilidad de recursos para aprender; 3) actitud del estudiantes para con la clase; 4) retroalimentación y, 5) actividades en Comunicación y Lenguaje. En el Anexo 2 se presentan las variables que integran cada una de las escalas de estudiantes.

Por su parte, el cuestionario de docentes agrupa a 155 variables definidas como Factores Asociados –FA– y ODAS, agrupadas en 15 apartados. Con cada uno de ellos se construyeron las escalas ODAS de los establecimientos; las escalas son las siguientes: 1) formación docente; 2) historial magisterial; 3) servicio docente; 4) actualización y capacitación docente; 5) infraestructura escolar; 6) recursos educativos; 7) recursos educativos dentro del aula; 8) planificación; 9) estrategias de enseñanza para Matemáticas; 10) estrategias de enseñanza para Comunicación y Lenguaje; 11) retroalimentación de los aprendizajes; 12) clima escolar; 13) actitud y dedicación en su labor docente; 14) tecnología de la información y la comunicación y, 15) percepción docente. En el Anexo 3 se presentan las variables que integran cada uno de las escalas de establecimientos.

Las escalas ODAS de los estudiantes conforman el primer nivel del modelo y los del establecimiento el segundo nivel.

Tercero: se construyeron Modelos Jerárquicos Lineales para el análisis de la relación, para lo cual se utilizó el software estadístico HLM 7. Se crearon dos tipos de modelos: general y específicos.

El modelo general se elaboró con las escalas ODAS de los estudiantes y establecimientos, es decir, con variables agrupadas.

Se construyó un Modelo Nulo, sin ninguna variable independiente en los niveles; luego un modelo que incluía todas las escalas ODAS de los estudiantes en el primer nivel, seguido de un modelo que incluía todas las escalas ODAS de los establecimientos en el segundo nivel, así como un modelo que incluía las escalas ODAS de los estudiantes y establecimientos en el primer y segundo nivel respectivamente.

Los modelos específicos fueron elaborados a partir de los apartados de los cuestionarios de estudiantes y establecimientos (docentes), pero desagregados por variables. El propósito fue establecer la relación entre cada una de las variables de los cuestionarios, con los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas de Matemáticas y Comunicación y Lenguaje; es decir, determinar cómo se relaciona cada variable con el rendimiento.

Seguidamente, se construyeron modelos con cada una de las variables de los apartados del cuestionario de estudiantes en el primer nivel, 40 variables para el área de Matemáticas y 51 para Comunicación y Lenguaje, el total de sub-modelos corridos y analizados fue de 563, hasta obtener el modelo final. Además, se corrieron modelos combinados conformes los resultados observados.

Cuarto: se llevó a cabo la selección de los parámetros a analizar de cada uno de los modelos construidos.

Al correr los modelos, el software HLM 7 genera una hoja de resultados. Se determinó qué datos eran relevantes para el análisis, para luego extraerlos y conformar una base de resultados en formato Excel y luego en formato SPSS 18.

Dentro de los resultados que se consideraron relevantes se tienen:

El intercepto (β_0) es el único relación fijo del modelo, el cual se interpreta como el promedio de rendimiento en Matemáticas y/o Comunicación y Lenguaje de todos los estudiantes en todos los establecimientos.

El intercepto (β_1) es el coeficiente específico que acompaña a cada variable que se utiliza como variable explicativa. Este coeficiente se interpreta como la aportación (dependiendo del signo +/-) que hace la variable al rendimiento del estudiante en Matemáticas.

El *P-value* o nivel de significancia, el cual se estableció al 0.050 (5%), es decir, un nivel de confiabilidad del 0.95 (95%), indica si el resultado obtenido del β_0 y β_1 es significativo.

La varianza residual del segundo nivel (establecimiento) o varianza entre establecimientos, se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias entre los establecimientos.

La varianza residual del primer nivel (estudiantes) o varianza dentro establecimientos, se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias dentro de los establecimientos.

El coeficiente intraclase, permite conocer el porcentaje de varianza de la variable dependiente en el primer nivel que corresponde al segundo nivel.

Quinto: Con el propósito de responder a los objetivos específicos propuestos y que sirvan de guía de presentación de resultados finales, se elaboraron los cuadros de resumen de resultados, donde se incluyen los resultados relevantes. Estos siguieron el siguiente orden: 1) cuadros de resultados en el área de Matemáticas en el primer nivel; 2) cuadros en el área de Comunicación y Lengua en el primer nivel; 3) cuadros en el área de Matemáticas en el segundo nivel y, 4) cuadros en el área de Comunicación y Lenguaje en el segundo nivel.

Sexto: Se llevó a cabo el análisis e interpretación de los resultados obtenidos por área y nivel. Se considera que a pesar de haber tenido un proceso riguroso en la construcción de modelos explicativos del rendimiento, teniendo como variables independientes las ODAS de estudiantes y establecimientos, es recomendable continuar realizando modelos combinados, hasta lograr determinar las variables relacionadas al rendimiento.

RESULTADOS DEL RENDIMIENTO

Como se indicó previamente, la información estadística utilizada fue proporcionada por la DIGEDUCA. La base de datos corresponde al levantamiento de línea base para la realización de estudio de modalidades de entrega curricular. El estudio inició en el año 2009, donde participaron estudiantes del primer grado del Ciclo Básico; en el 2010 participaron estudiantes de primero y segundo básico y en el año 2011 se incluyeron estudiantes de los tres grados del Ciclo Básico del Nivel de Educación Media. Para la recopilación de los datos, se utilizaron los siguientes instrumentos: a) prueba de Matemáticas; b) prueba de Comunicación y Lenguaje; c) cuestionario para estudiantes de Factores Asociados y Oportunidades de Aprendizaje y, d) cuestionario para docentes de Factores Asociados y Oportunidades de Aprendizaje.

El presente estudio solo utilizó la base de datos del año 2011, que incluye los tres grados del ciclo básico y las cuatro modalidades. La cantidad de estudiantes y establecimientos se puede observar en la tabla 1, en donde se presenta la muestra evaluada y datos descriptivos de la población.

Tabla 1. Cantidad de estudiantes y establecimientos por modalidad de entrega curricular, año 2011

TIPO DE MODALIDAD	ESTUDIANTES		ESTABLECIMIENTOS		Promedio: estudiante / establecimiento
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	
REGULARES	4,861	36.07	174	32.10	28
COOPERATIVA	3,934	29.19	125	23.06	31
TELESECUNDARIA	2,664	19.77	154	28.41	17
NUFED	2,015	14.95	89	16.42	23
TOTALES	13,474	100.00	542	100.00	25

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

La muestra es representativa de un total de 325,117 estudiantes, quienes pertenecen a 5,438 establecimientos del ciclo básico del nivel medio, los cuales a su vez representan el 50% del total de la matrícula de estudiantes y establecimientos del año 2011.

Con relación al sexo de los estudiantes evaluados, el 52.6% son mujeres y el 47.6% hombres; el 25.7% tienen 15 años de edad, el 24.1% tienen 14, el 17.1% tiene 16, el 15.8% tienen 13, el 14.2% son mayores de 17 y el 3.1% son menores de 12 años.

El 35.1% de los estudiantes están cursando el primer grado del ciclo básico, el 32.8% el segundo y el 32.1% el tercero básico; el 50.8% de los estudiantes asisten a establecimientos del área rural y el 49.2% al área urbana.

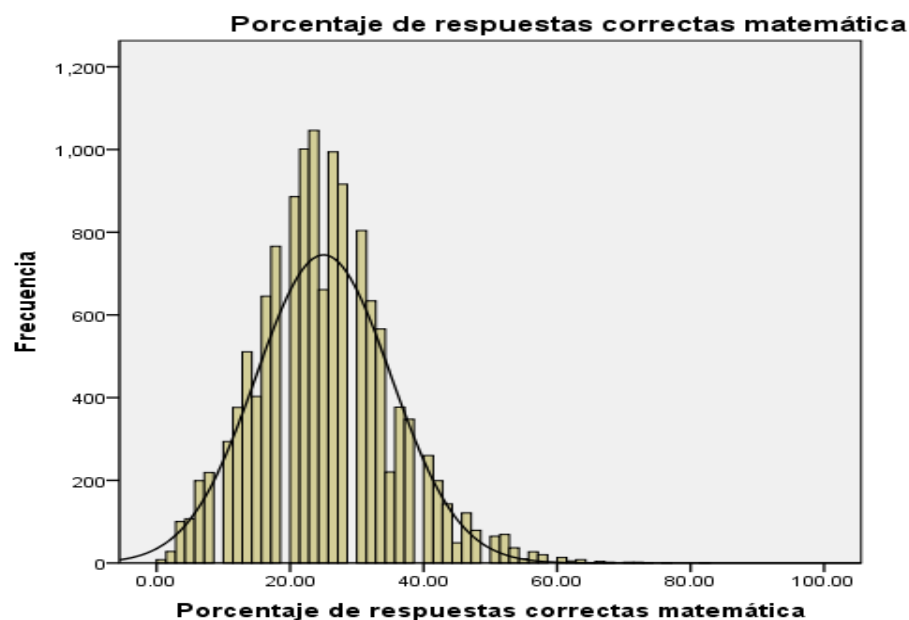
El 53.6% de los estudiantes asisten a la jornada vespertina, el 39.4% a la matutina y el 7.1% a la jornada doble; el 3% de los estudiantes asisten a la modalidad bilingüe y el 96.9% a la monolingüe.

El 13% de los estudiantes indicaron ser beneficiarios de una beca del MINEDUC, el 22.3% de los estudiantes reciben transferencia condicionada y el 10.9% reciben bolsa solidaria.

Las pruebas de Matemáticas y Comunicación y Lenguaje fueron calificadas con Teoría Clásica, es decir, el total de respuestas correctas sobre el total de preguntas de la prueba, expresada en porcentaje; por lo que la escala con la que se presentan los resultados del rendimiento académico es el Porcentaje de Respuestas Correctas –PRC–.

En la figura 1, se muestran los resultados en la prueba de rendimiento en Matemáticas de primero, segundo y tercero básico. El promedio de rendimiento por estudiante fue de 25.01 puntos, con una desviación estándar de 10.11 y coeficiente de asimetría de 0.491. La distribución de los datos tiene un sesgo hacia la izquierda, es decir, hacia los punteos bajos.

Figura 1. Resultados en la prueba de rendimiento en Matemáticas, todos los grados, año 2011

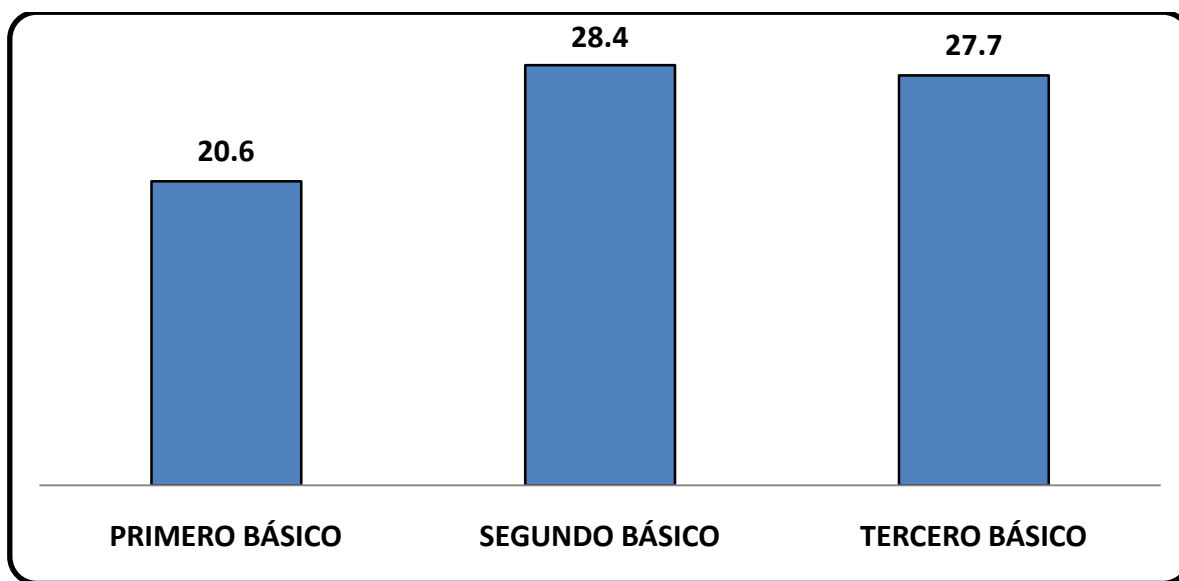


Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En el área urbana los estudiantes obtuvieron 27.39 puntos promedio y los del área rural de 22.73 puntos; los estudiantes de la jornada matutina tienen 28.02 puntos promedio, los de la vespertina 23.24 y los de la jornada doble 21.82 puntos; los establecimientos mixtos tuvieron 24.9 puntos promedio y en donde estudian solo mujeres el promedio fue de 32.26 puntos; por último, los estudiantes que asisten a establecimientos bilingües tuvieron un promedio de 23.05 puntos y los que asisten a monolingües tienen un promedio de 25.08 puntos promedio.

En la figura 2, se presentan los resultados de rendimiento en Matemáticas por grado; se observa que los estudiantes de primero básico tienen el menor promedio.

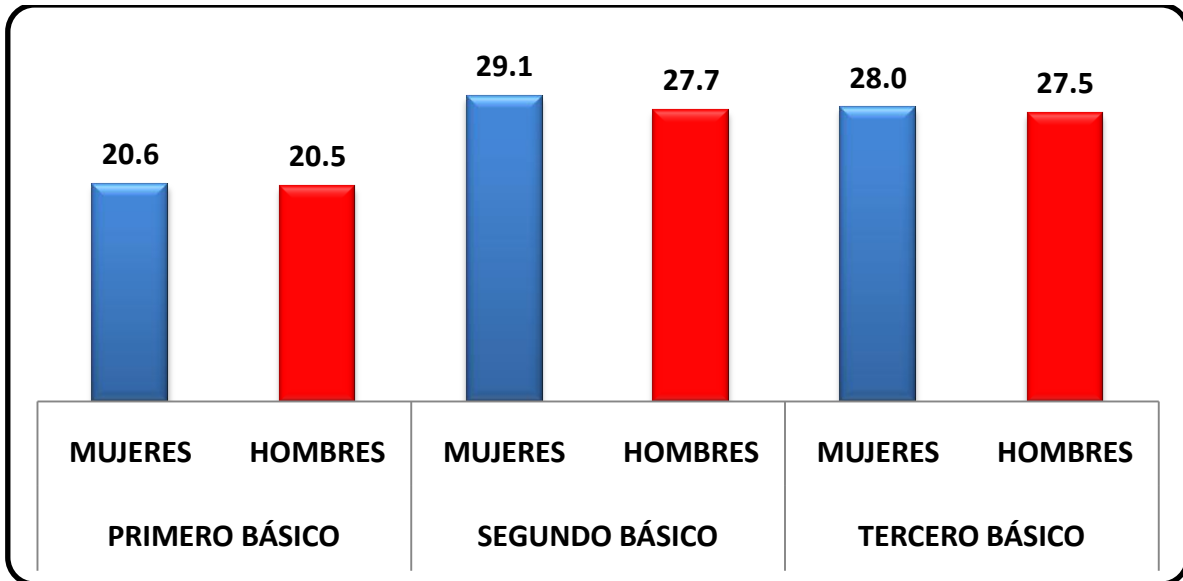
Figura 2. Resultados en la prueba de rendimiento en Matemáticas por grado, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

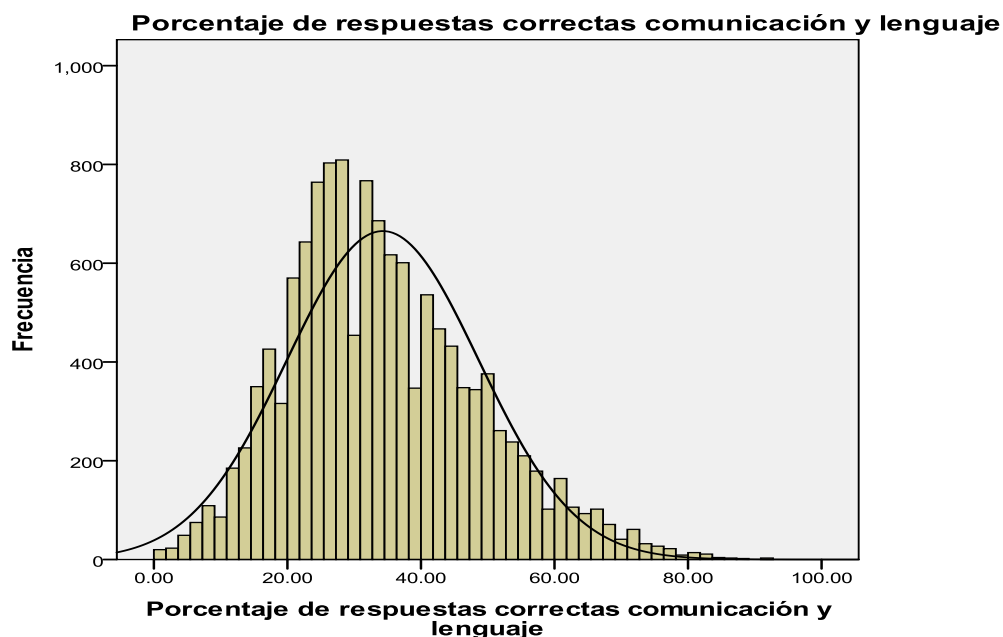
En la figura 3, se presentan los resultados de rendimiento en Matemáticas por grado y sexo del estudiante.

Figura 3. Resultados en la prueba de rendimiento en Matemáticas por grado y sexo del estudiante, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 4 se muestran los resultados de todos los grados en la prueba de rendimiento en Comunicación y Lenguaje. El promedio de rendimiento por estudiante fue de 34.28 puntos, con una desviación estándar de 14.37 y coeficiente de asimetría de 0.592. La distribución de los datos tiene un sesgo hacia la izquierda, hacia los puntajes bajos.

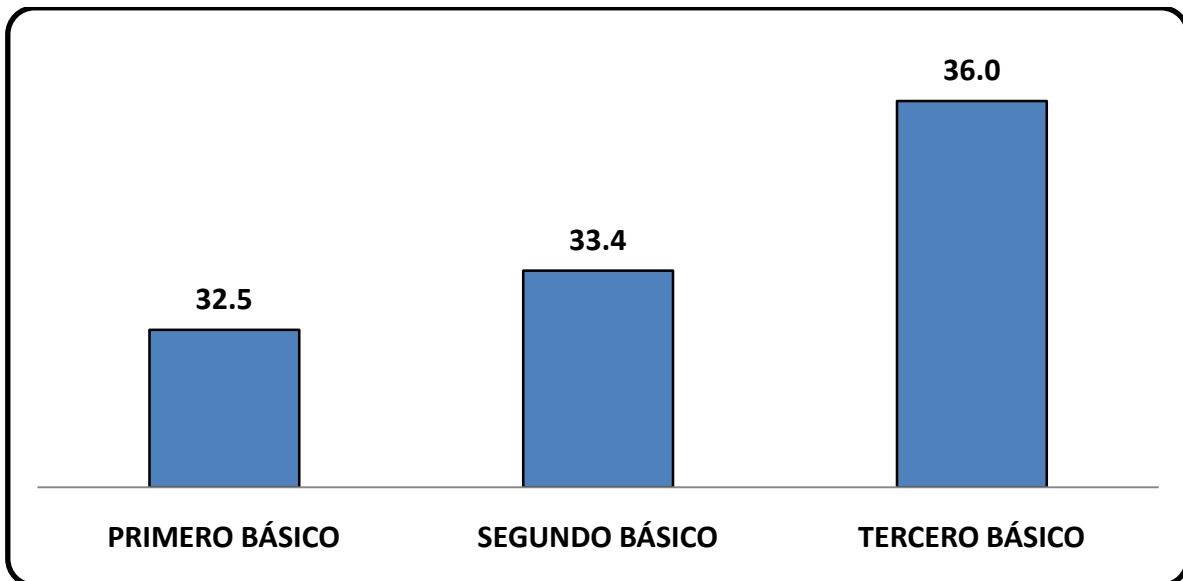
Figura 4. Resultados en la prueba de rendimiento en Comunicación y Lenguaje, todos los grados, año 2011

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En el área urbana los estudiantes obtuvieron 38.08 puntos promedio y los del área rural de 30.64 puntos; los estudiantes de la jornada matutina tienen 39.48 puntos promedio, los de la vespertina 31.21 y los de la jornada doble 28.77 puntos; los establecimientos mixtos tuvieron 34.04 puntos promedio y en donde estudian solo mujeres el promedio fue de 49.11 puntos; por último, los estudiantes que asisten a establecimientos bilingües tuvieron un promedio de 33.15 puntos y los que asisten a monolingües tienen un promedio de 34.15 puntos promedio.

En la figura 5, aparecen los resultados de rendimiento en Comunicación y Lenguaje por grado y se observa que los estudiantes de primero básico tienen el menor promedio.

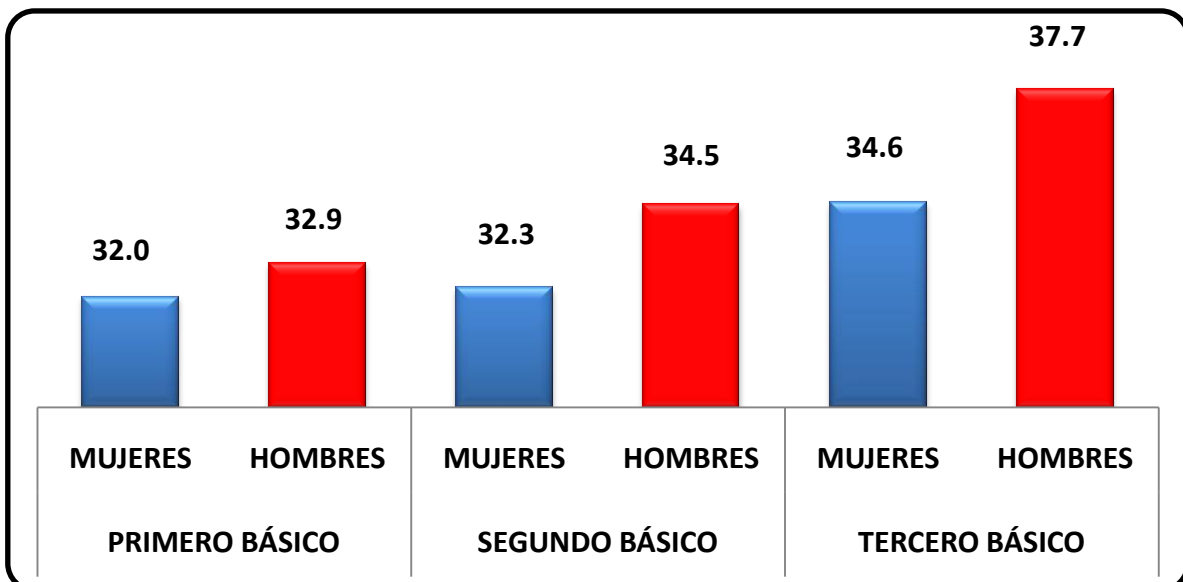
Figura 5. Resultados de los estudiantes de primer grado en la prueba de rendimiento en Comunicación y Lenguaje, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 6, se presentan los resultados de rendimiento en Comunicación y Lenguaje por grado y sexo del estudiante.

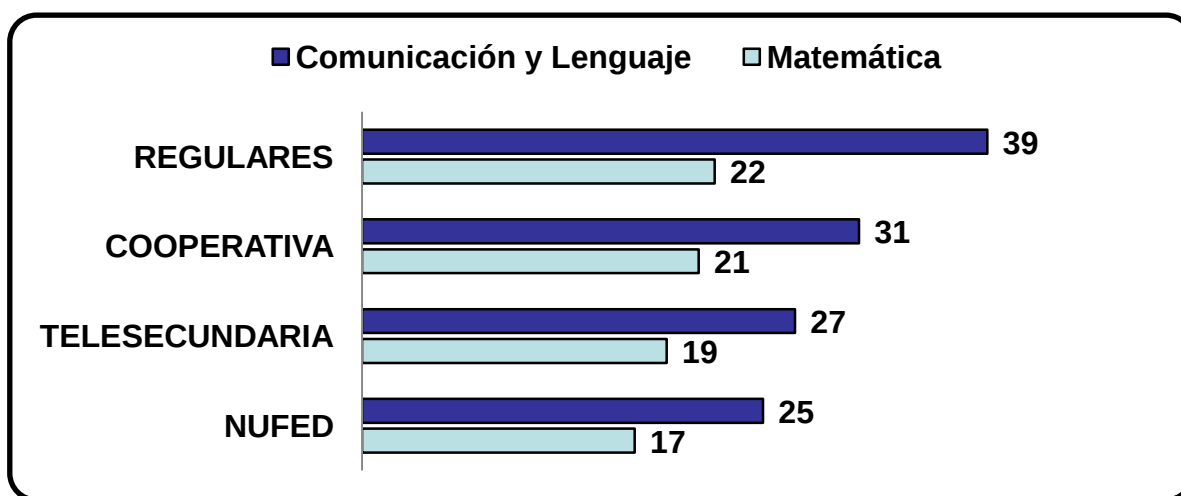
Figura 6. Resultados de los estudiantes de primer grado en la prueba de rendimiento en Comunicación y Lenguaje, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 7 se presentan los resultados de los estudiantes de primero básico en las pruebas de rendimiento en Matemáticas y Comunicación y Lenguaje, por modalidad de entrega curricular.

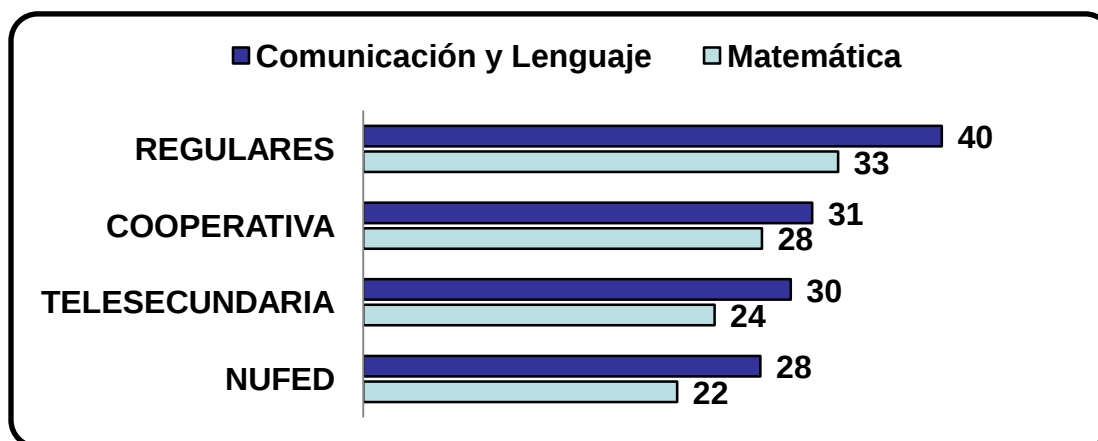
Figura 7. Resultados de primero básico por modalidad de entrega curricular, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 8, se presentan los resultados de los estudiantes de segundo básico del ciclo básico, en las pruebas de rendimiento en Matemáticas y Comunicación y Lenguaje, por modalidad de entrega curricular.

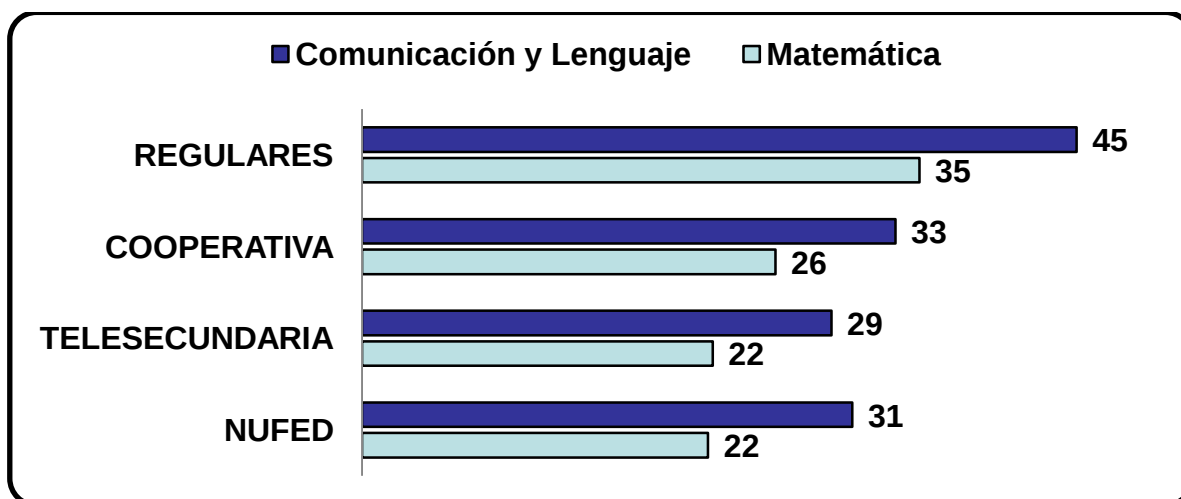
Figura 8. Resultados de segundo básico por modalidad de entrega curricular, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 9 se presentan los resultados de los estudiantes de tercero básico en las pruebas de rendimiento en Matemáticas y Comunicación y Lenguaje, por modalidad de entrega curricular.

Figura 9. Resultados de tercero básico por modalidad de entrega curricular, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

Con el propósito de determinar si existen diferencias significativas entre el rendimiento promedio de los establecimientos por modalidad de entrega, se realizó una prueba Anova de un factor por grado y área curricular.

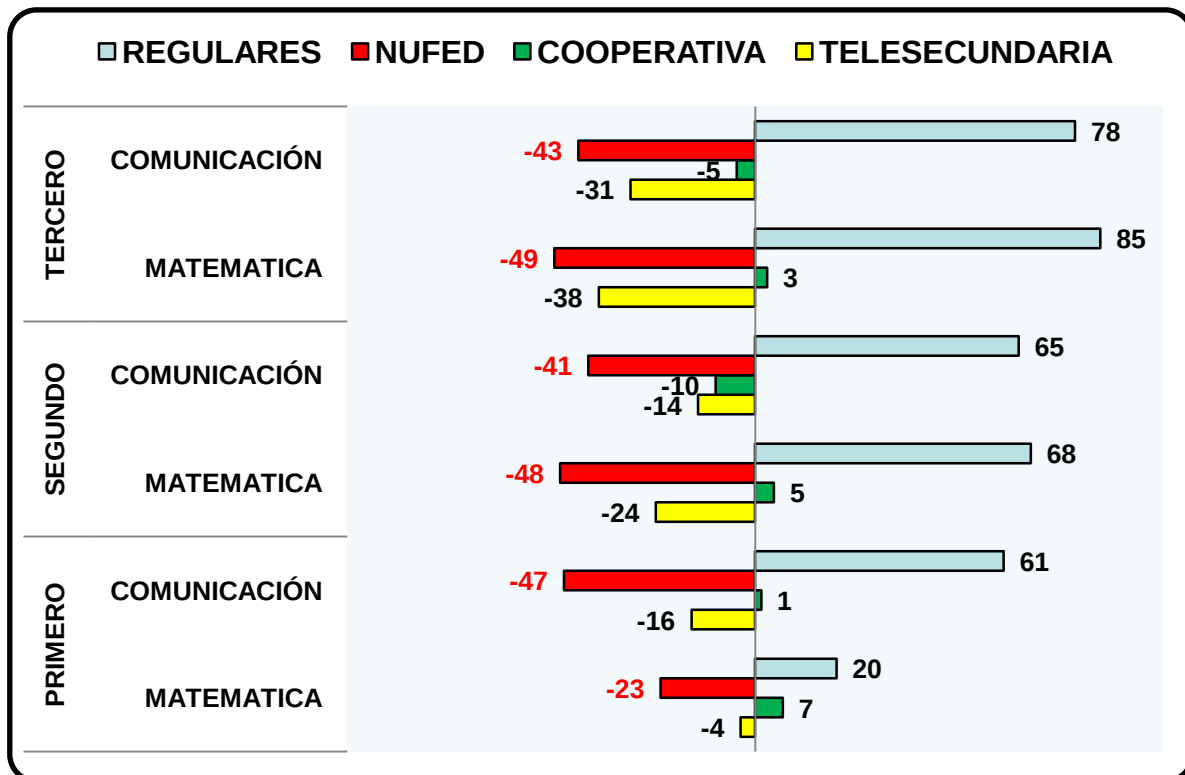
Los resultados indican que existen diferencias significativas entre los grupos. Por ejemplo, en primero básico, en el área de Matemáticas, los estudiantes de los establecimientos regulares tienen en promedio 20 puntos más que las otras tres modalidades, así como en Comunicación y Lenguaje tiene un promedio de 61 puntos más. En segundo y tercero básico, las diferencias entre los estudiantes de los establecimientos regulares se hacen mayores en ambas áreas.

Los estudiantes de los establecimientos por Cooperativa que superan a las otras dos modalidades de entrega, están seguidos por los estudiantes de Telesecundaria y por debajo de ellos se ubican los establecimientos NUFED, con los promedios más bajos en rendimiento en ambas áreas.

Asimismo, la prueba Anova indica la magnitud y tendencia de los resultados. Por ejemplo, en primero básico, en el área de Matemáticas, los estudiantes de los establecimientos regulares y por cooperativa tienen resultados positivos (20 y 7 puntos), los cuales como ya se indicó, son los promedios en que estos establecimientos superan a los

otros; para el caso de los establecimientos de Telesecundaria y NUFED (-4 y -23 puntos) se interpreta de la siguiente manera: en promedio los estudiantes de Telesecundaria tienen -4 puntos en comparación con los otros establecimientos y los estudiantes de los NUFED tienen -23 puntos. En la figura 10 se presenta los resultados por área y grado.

Figura 10. Resultados de la prueba Anova de un factor, todos los grados y áreas curriculares, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

RESULTADOS DE LAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE

El objetivo principal del estudio es identificar aquellas Oportunidades de Aprendizaje que facilitan los establecimientos y dicen poseer los estudiantes, que a su vez, tengan relación con el rendimiento en las pruebas de Matemáticas y Comunicación y Lenguaje de los estudiantes del Ciclo Básico del Nivel de Educación Media. Esta relación podría ser positiva o negativa, por lo que los resultados se centran en las oportunidades de aprendizaje, sin tomar en cuenta las características sociales e individuales de los estudiantes, factores asociados al rendimiento u otras variables vinculadas.

Para cada área curricular y grado del ciclo básico analizado, se procedió en forma general de la siguiente manera:

Se transformaron los resultados de rendimiento académico, los cuales habían sido presentados como el Porcentaje de Respuestas Correctas, a una escala de media aritmética 500 y desviación estándar 100, con el propósito de interpretar los resultados de este estudio con otros estudios similares a nivel internacional, en donde es una práctica común el cambio a esta escala.

Se comprobaron los dos supuestos básicos: 1) Normalidad, lo cual da certeza que las muestras con las cuales se trabajó proceden de poblaciones normalmente distribuidas, ver Anexo 4 y, 2) Homocedasticidad u homogeneidad de varianzas, lo cual da certeza que esas poblaciones normales poseen las mismas varianzas, ver Anexo 5; en ambos casos, la variable dependiente fue el Porcentaje de Respuestas Correctas.

La Normalidad se comprobó a través de la estimación de los estadísticos de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, por medio de los cuales se contrasta la hipótesis de que las muestras utilizadas proceden de poblaciones normales; por su parte, la Homogeneidad de varianzas se comprobó por medio de la prueba de Levene, la cual se utiliza para contrastar la hipótesis de igualdad de varianzas. Como factor de comparación se utilizó la clasificación de los establecimientos según modalidad de entrega curricular: establecimientos de Telesecundaria, Cooperativa, NUFED y Regulares.

Se construyó un modelo sin variables explicativas, denominado Modelo Nulo, en donde el intercepto representa el promedio de rendimiento en el área curricular. Este modelo permitió distinguir la proporción de la varianza total de los resultados del aprendizaje que es atribuible a las diferencias entre establecimientos y dentro de los establecimientos.

Se introdujo al primer nivel del modelo cada una de las variables de ODAS del cuestionario para estudiantes, el cual está integrado por quince apartados que agrupan variables vinculadas a los FA y ODAS, de los cuales, del apartado 11 al 15 recopilan

información para el análisis de las ODAS y que están compuestos por 51 variables. Al introducir cada una de las variables, se puede evaluar la relación que tienen en forma específica sobre el rendimiento en Matemáticas de los estudiantes.

De la misma manera se introdujo al segundo nivel cada una de las variables de ODAS del cuestionario para docentes (establecimiento), el cual está integrado por quince apartados, todos agrupan variables vinculadas a las ODAS y están compuestos por 155 variables.

Seguidamente, se seleccionaron las variables de ambos niveles que mayor relación positiva mostraron sobre el rendimiento, convirtiéndose en las variables explicativas del rendimiento.

Se construyó un modelo final con las variables explicativas del primero y segundo nivel que fueron significativas; se utilizaron todas las variables de ambos niveles, las cuales se fueron eliminando gradualmente con base en el aporte de cada una de ellas, hasta llegar a determinar la combinación de variables explicativas de ambos niveles que mayor relación tuvieron sobre el rendimiento.

Cada modelo por área y grado tienen variables diferentes en función de su relación y aporte, aunque hay algunas variables que se repiten en los modelos por su consistencia al explicar el rendimiento de los estudiantes. También se identificó las variables ODAS de los cuestionarios de docentes y estudiantes que tienen poca relación con el rendimiento, las cuales se consideran importantes analizar, ya que se trabajó bajo el supuesto que todo lo que el establecimiento ofrece al estudiante a través de las Oportunidades de Aprendizaje, deben aportar a mejorar su aprendizaje y por ende el rendimiento.

Principales hallazgos en primer grado del Ciclo Básico

ODAS relacionadas con el rendimiento en Matemáticas

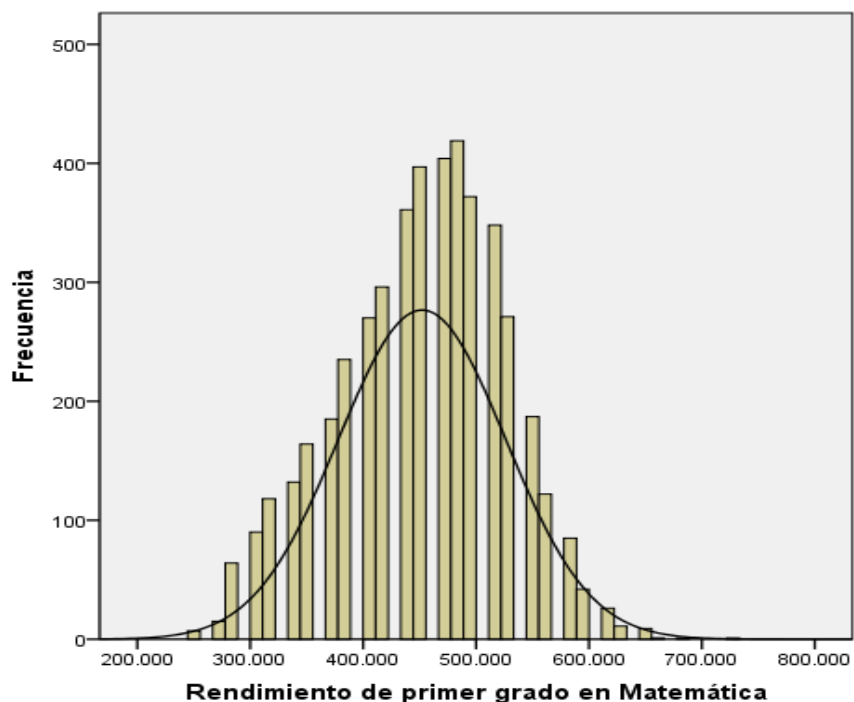
Previo a presentar los hallazgos de las ODAS relacionadas con el rendimiento en Matemáticas de los estudiantes de primer grado, se muestran los resultados de los estudiantes y establecimientos, con el propósito de visualizar la aproximación que tienen la distribución de resultados a la normalidad y conocer cómo se encuentran dispersos.

En la figura 11, aparecen los resultados del rendimiento de los estudiantes de primero básico en Matemáticas. Los niveles de críticos obtenidos a través de los estadísticos de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk son inferiores al nivel de significancia establecido del 0.05, lo cual da evidencia que el Porcentaje de Respuestas Correctas procede de poblaciones normales. Por su parte, el resultado de la prueba de Levene es inferior al nivel de significancia establecido de 0.05, lo cual da evidencia que las varianzas entre las cuatro

poblaciones definidas no son iguales. Las poblaciones fueron: estudiantes de Telesecundaria, Cooperativa, NUFED y Regulares.

Las tablas y figuras resultantes de los dos supuestos, se presentan al final del documento en los anexos 1 y 2.

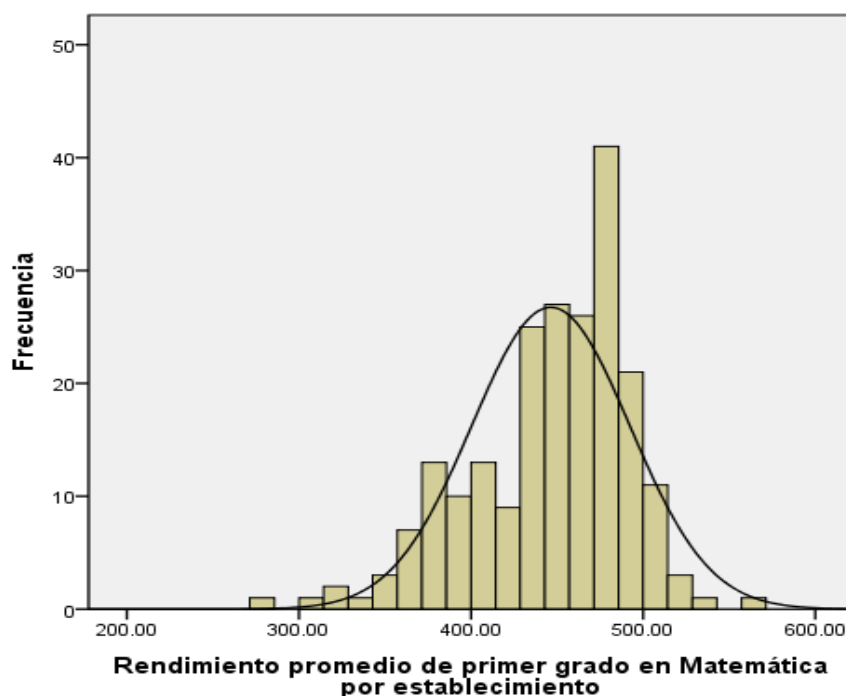
Figura 11. Resultados transformados de los estudiantes de primero básico en la prueba de rendimiento en Matemáticas, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 12, aparecen los resultados del rendimiento promedio de los establecimientos con primer curso en el área de Matemáticas. El promedio fue de 446.278 y con una desviación estándar de 46.028; según el coeficiente de asimetría -0.725 , la distribución de los datos tienen un sesgo hacia la derecha y el coeficiente de curtosis 0.423 indica que los valores de la distribución están concentrados alrededor de la media, pero en realidad sí se ajustan a una distribución normal.

Figura 12. Resultados promedios de los establecimientos en la prueba de rendimiento en Matemáticas de primero básico, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la tabla 2 se presentan los resultados de los dos modelos construidos para determinar la relación entre las variables ODAS de los establecimientos y estudiantes de primero básico con el rendimiento en Matemáticas.

El modelo nulo tiene un coeficiente de confiabilidad de 0.862 y el modelo final de 0.827, lo cual indica que las medias muestrales de ambos modelos tienden a ser bastante confiables, el modelo nulo en mayor medida.

El intercepto es el único relación fijo de los modelos, para el modelo nulo el intercepto fue de 447.231 y para el modelo final de 439.310; este se interpreta como el promedio de rendimiento en Matemáticas de todos los estudiantes de primero básico en todos los establecimientos, siendo el modelo nulo el que presenta mejor promedio.

Con relación a los índices de bondad de ajustes de los modelos (El *Log-likelihood function al iteration* y la Devianza), para el modelo nulo la Devianza fue de 50471.700 y para el modelo final de 43873.940; lo anterior se interpreta que mientras menor sea la Devianza, mejor es el ajuste del modelo, por lo que el modelo final presenta mejor ajuste.

La varianza residual del nivel 1 (Estudiantes) o varianza dentro establecimientos, para el modelo de nulo esta fue de 3921.72 y para el modelo final de 3836.08, lo cual se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias dentro de los establecimientos, se evidencia que existe mayor variabilidad en el modelo nulo y menor en el modelo final.

La varianza residual del nivel 2 (Establecimientos) o varianza entre establecimientos, para el modelo de nulo fue de 1736.95 y para el modelo final de 1463.04, lo cual se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias entre los establecimientos, se evidencia que existe mayor variabilidad en el modelo nulo y menor en el modelo final.

Con relación al coeficiente de correlación intra-clase, para el modelo nulo fue $\rho = 0.3070$, lo cual se interpreta que a la muestra de estudiantes de primero básico se le atribuye el 30.70% de la variabilidad del rendimiento en Matemáticas a las diferencias entre establecimientos. Para el caso del modelo final, el $\rho = 0.2761$, es decir, el 27.61% de la variabilidad del rendimiento en Matemáticas se le atribuye a las diferencias entre establecimientos. Este coeficiente permite conocer el porcentaje de varianza del rendimiento que corresponde al segundo nivel, siendo el modelo final el que depende menos de las diferencias entre establecimientos.

Como se indicó, para la construcción del modelo final se utilizaron cada una de las variables de los estudiantes y establecimientos que mostraron tener mayor relación en el rendimiento de los estudiantes de primero básico en Matemáticas en forma individual, ya en conjunto unas disminuyen su aporte y otras lo aumentan, se fueron eliminando hasta lograr la mejor composición de las variables en ambos niveles.

En el caso de primero básico, en el área de Matemáticas, el modelo final quedó de la siguiente manera:

ECUACIÓN 1: Modelo final primer nivel

$$PRC_Matemática_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(Sexo_Estudiante_{ij}) + \beta_{2j}*(M_11.7_{ij}) + \beta_{3j}*(M_12.6_{ij}) + r_{ij}$$

ECUACIÓN 2: Modelo final segundo nivel

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(Nombre_Modalidad_j) + \gamma_{02}*(FD_1.8_j) + \gamma_{03}*(IE_5.1_j) + u_{0j}$$

La codificación de las variables del primer y segundo nivel se puede ver en los Anexos 2 y 3, respectivamente.

En la ecuación 1: “**Modelo final primer nivel**”, la variable dependiente es el Rendimiento, el cual está expresado a través del porcentaje de respuestas correctas en Matemáticas ($PRC_Matemática_{ij}$), como puntaje transformado; por su parte, el rendimiento está en función de un conjunto de variables independientes, que son las variables explicativas con mayor relación con el rendimiento correspondientes a los estudiantes; es decir, las Oportunidades de Aprendizaje que los mismos estudiantes se generan.

En este caso de los estudiantes de primero básico en el área de Matemáticas, las variables explicativas fueron tres: 1) “Sexo del estudiante” ($Sexo_Estudiante_{ij}$); 2) “En tu comunidad, a qué materiales tienes acceso para trabajar” ($M_11.7_{ij}$) y 3) “Haces diagramas para estudiar matemática” ($M_12.6_{ij}$). Además, cada una de las variables explicativas va acompañada de un coeficiente (β_{1j}, β_{2j} y β_{3j}), los cuales son los valores absolutos en que se modifica el rendimiento, según sea el signo positivo o negativo; para este caso los coeficientes fueron: 5.466, 2.867 y 3.850, respectivamente.

Por último, se tiene al intercepto (β_{0j}), el cual es el promedio de rendimiento de todos los estudiantes y establecimientos, el cual asciende a 439.310 puntos transformados a media 500 y desviación estándar 100.

En síntesis, la ecuación 1 “**Modelo final primer nivel**” queda de la siguiente manera:

ECUACIÓN 1:

$$\text{RENDIMIENTO } (PRC_Matemática_{ij}) = 439.310 + 5.466 * (\text{Sexo del Estudiante: masculino} = 1 \text{ y femenino} = 0) + 2.867 * (\text{En tu comunidad, a qué materiales tienes acceso para trabajar: sumatoria de materiales}) + 3.850 * (\text{Haces diagramas para estudiar matemática: si} = 1 \text{ y no} = 0) + r_{ij}$$

En la ecuación 2: “**Modelo final segundo nivel**” la variable dependiente es el intercepto (β_{0j}), el cual, como ya se indicó, es el promedio de rendimiento de todos los estudiantes y establecimientos; el intercepto está en función de un conjunto de variables independientes, que son las variables explicativas con mayor relación con el rendimiento correspondientes a los establecimientos y docentes; es decir, las Oportunidades de Aprendizaje que el Sistema Educativo le genera al estudiante.

En el caso de los estudiantes de primero básico en el área de Matemáticas, las variables explicativas fueron tres: 1) “Nombre de la modalidad” ($Nombre_Modalidad_{ij}$); 2) “¿Esta graduado de una licenciatura universitaria relacionada con educación?” ($FD_1.8_{ij}$) y 3) “¿Cuál

es su opinión de las instalaciones del instituto?” ($IE_{5.1j}$). Además, cada una de las variables explicativas va acompañada de un coeficiente ($\gamma_{01}, \gamma_{02}, \gamma_{03}$), los cuales son los valores absolutos en que se modifica el intercepto, según sea el signo positivo o negativo; para este caso los coeficientes fueron: 48.494, 15.373 y 9.823, respectivamente.

En síntesis, la ecuación 2 “**Modelo final segundo nivel**” queda de la siguiente manera:

ECUACIÓN 2:

INTERCEPTO (β_{0j}) = $\gamma_{00} + 48.494 * (\text{Modalidad del establecimiento: } monolingüe = 1 \text{ y } bilingüe = 0) + 15.373 * (\text{¿Esta graduado de una licenciatura universitaria relacionada con educación?: } si = 1 \text{ y } no = 0) + 9.823 * (\text{¿Cuál es su opinión de las instalaciones del instituto?: } óptima = 3, buena = 2, regular = 1 \text{ y } mala = 0) + u_{0j}$

Con el propósito de validar los modelos finales construidos, se analizaron los supuestos estadísticos de Independencia, Homocedasticidad, Normalidad y Linealidad, los cuales se refieren a una serie de condiciones que deben darse para garantizar la validez del modelo; estos están estrechamente asociados al comportamiento de los “Residuos”, por lo que un análisis cuidadoso de los residuos puede informarnos sobre el cumplimiento de los supuestos.

Se denominan residuos a las diferencias entre los valores observados y los pronosticados; estos informan sobre el grado de exactitud de los pronósticos: cuando más pequeño es el error típico de los residuos, mejores son los pronósticos, o lo que es lo mismo, mejor se ajusta la recta de regresión a la nube de puntos. Además, permite detectar casos atípicos, en consecuencia, a mejorar la ecuación de regresión a través de un estudio detallado de los mismos. Los residuos tipificados (residuos divididos por su error típico) tienen una media de “0” y una desviación típica de “1”.

Los resultados obtenidos del análisis de los residuos indican que los modelos finales construidos satisfacen los supuestos estadísticos, por lo que existe la evidencia para garantizar la validez de los modelos construidos.

En el Anexo 6, se presenta el cuadro de “Estadísticas sobre los residuos” del modelo final de primer grado de Matemáticas, el cual proporciona un resumen con información sobre el valor máximo y mínimo, y la media y la desviación típica de los pronósticos de los residuos, además, los pronósticos tipificados y los residuos tipificados. Asimismo, se presenta el “Gráfico de probabilidad normal de los residuos”. Cuando los residuos satisfacen el supuesto de Normalidad, la nube de puntos se encuentra alineada sobre la diagonal del gráfico.

En la tabla 2 se presentan los resultados resumidos del modelo nulo y final; asimismo, los componentes de la ecuación 1 y 2 (variables explicativas, coeficientes y nivel de significancia).

Tabla 2. Resultados de los modelos jerárquicos lineales de primer grado en el área de Matemáticas

DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	MODELO NULO		MODELO FINAL	
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
INTERCEPTO	447.231	0.001	439.310	0.001
NIVEL 1: ESTUDIANTES				
Sexo del estudiante			5.466	0.015
En tu comunidad, a qué materiales tienes acceso para trabajar			2.867	0.020
Haces diagramas para estudiar matemática			3.850	0.001
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS				
Modalidad del establecimiento			48.494	0.004
¿Está graduado de una licenciatura universitaria relacionada con educación?			15.373	0.018
¿Cuál es su opinión de las instalaciones del instituto?			9.823	0.006
COMPONENTES DE VARIANZA	Varianza	DE	Varianza	DE
NIVEL 1: ESTUDIANTES	3921.718	62.624	3836.078	61.936
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS	1736.949	41.677	1463.035	38.250

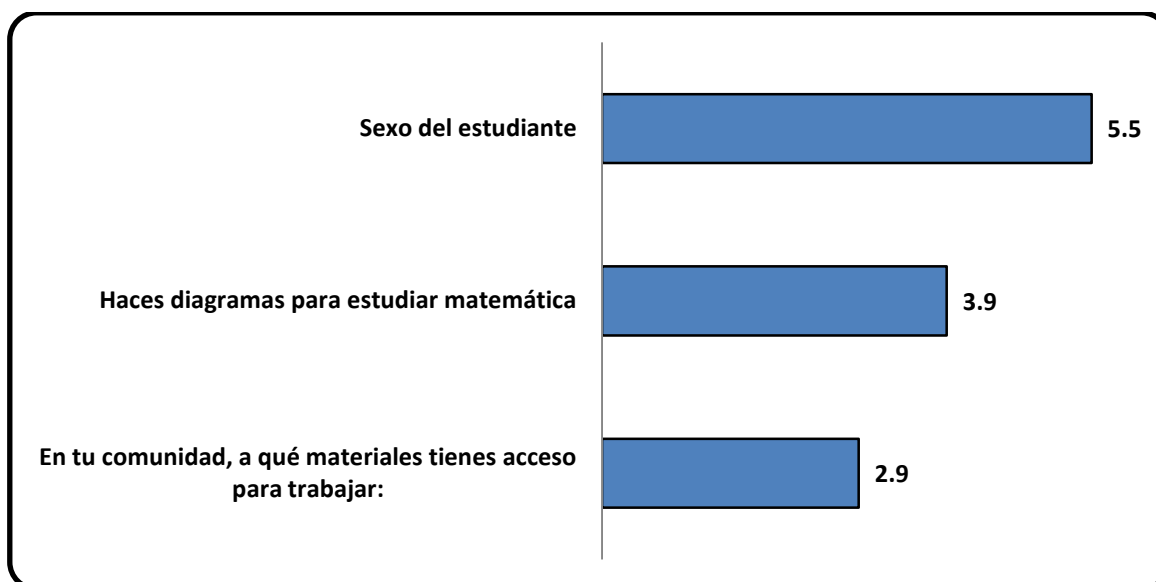
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 13 se muestran las dos variables ODAS de los estudiantes de primero básico que mostraron mayor relación con el rendimiento en Matemáticas. Una variable pertenece al apartado “Disponibilidad de recursos para trabajar” y la otra a “Disponibilidad de recursos para aprender”.

Los resultados indican que cuando los estudiantes responden en forma afirmativa a las variables “Haces diagramas para estudiar” y “En tu comunidad, a que materiales tienes accesos para trabajar”, obtienen mayor rendimiento. Por aparte, no se identificó ninguna variable que tenga relación con el rendimiento en forma negativa.

Además se obtuvo evidencia que los estudiantes hombres tienen mayor rendimiento en Matemáticas que las mujeres.

Figura 13. Relación del rendimiento en Matemáticas con las Oportunidades de Aprendizaje de los estudiante de primer grado, año 2011



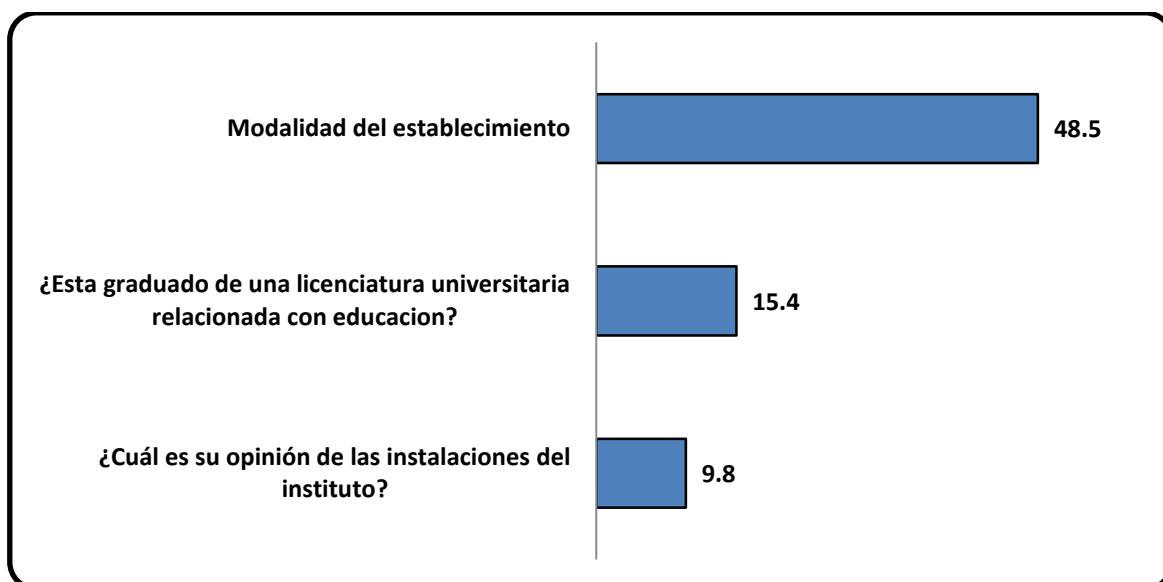
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 14 se muestran las dos variables ODAS de los establecimientos con primero básico que mostraron mayor relación sobre rendimiento en Matemáticas. Una variable pertenece al apartado de “Formación docente” y la otra a “Infraestructura escolar”.

Los resultados indican que aquellos establecimientos donde los docentes respondieron en forma afirmativa a las siguientes variables “¿Está graduado de una licenciatura universitaria relacionada con educación?” y “¿Cuál es su opinión de las instalaciones del instituto?”, los estudiantes tienen mejor rendimiento promedio. Por aparte, no se identificó ninguna variable que tuviera relación negativa con el rendimiento.

También, se estableció que la variable modalidad del establecimiento influye en el rendimiento de los estudiantes, cuando el establecimiento es de la modalidad monolingüe; pero como se indicó, el análisis se centra en las ODAS, no en las características de los establecimientos.

Figura 14. Relación del rendimiento en Matemáticas con las Oportunidades de Aprendizaje de los establecimientos de primer grado, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

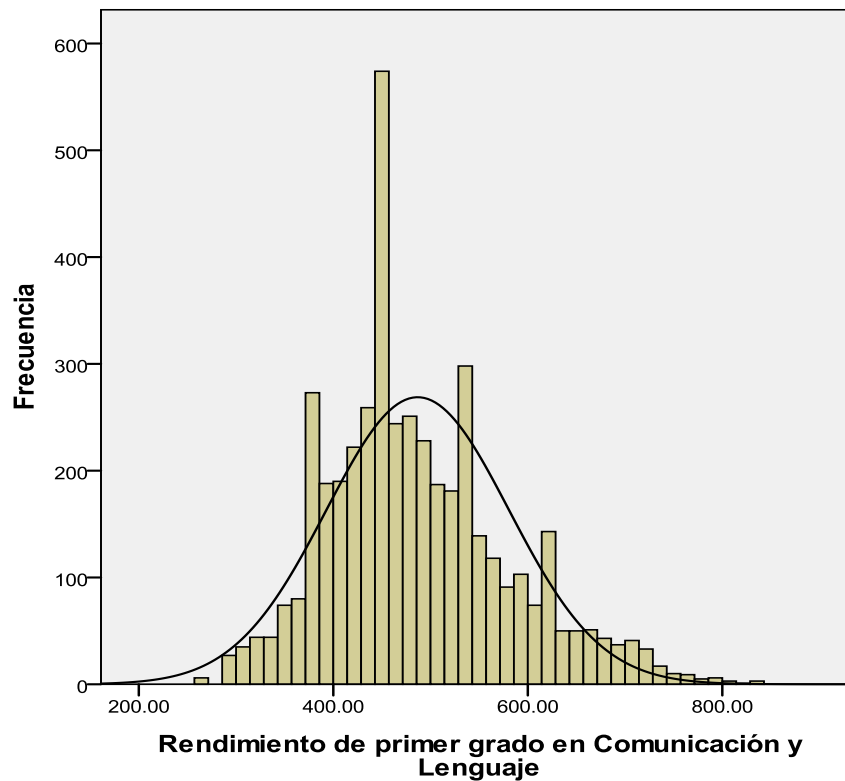
Para el caso de primero básico en el área de Matemáticas, se evidencia que las variables ODAS de los establecimientos aportan en mayor medida al rendimiento de los estudiantes que las variables ODAS de ellos mismos.

ODAS relacionadas con el rendimiento en Comunicación y Lenguaje

Previo a presentar los hallazgos de las ODAS relacionadas con el rendimiento en Comunicación y Lenguaje de los estudiantes de primero básico, se muestran los resultados de los estudiantes y establecimientos, con el propósito de visualizar la aproximación que tienen la distribución de resultados a la normalidad y conocer cómo se encuentran dispersos.

En la figura 15, se muestran los resultados del rendimiento de los estudiantes de primero básico en Comunicación y Lenguaje. Los niveles de críticos obtenidos a través de los estadísticos de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk son inferiores al nivel de significancia establecido del 0.05, lo cual da evidencia que el Porcentaje de Respuestas Correctas procede de poblaciones normales. Por su parte, el resultado de la prueba de Levene es inferior al nivel de significancia establecido de 0.05, lo cual da evidencia que las varianzas entre las cuatro poblaciones definidas no son iguales. Las poblaciones fueron: estudiantes de Telesecundaria, Cooperativa, NUFED y Regulares. Las tablas y figuras resultantes de los dos supuestos se presentan al final del documento en el anexo 1.

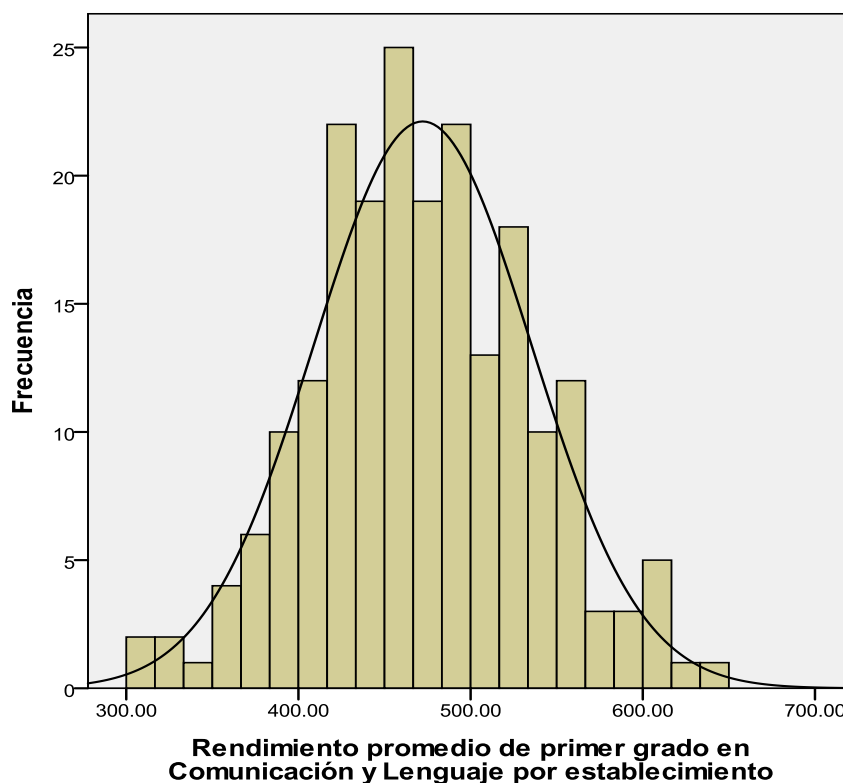
Figura 15. Resultados transformados de los estudiantes de primer grado en la prueba de rendimiento en Comunicación y Lenguaje, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 16 se muestran los resultados del rendimiento promedio de los establecimientos con primero básico en el área de Comunicación y Lenguaje. El promedio del rendimiento por establecimiento fue de 472.148, con una desviación estándar de 63.137; según el coeficiente de asimetría 0.049, los datos tienen un sesgo hacia la izquierda y el coeficiente de curtosis -0.038 indica que los valores están concentrados alrededor de la media, pero sí se ajustan a una distribución normal.

Figura 16. Resultados promedios de los establecimientos en la prueba de rendimiento en Comunicación y Lenguaje de primer grado, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la tabla 3 se presentan los resultados de los dos modelos construidos para determinar la relación entre las variables ODAS de los establecimientos y estudiantes de primero básico con el rendimiento en Comunicación y Lenguaje.

El modelo nulo tiene un coeficiente de confiabilidad de 0.902 y el modelo final de 0.791, lo cual indica que las medias muestrales de ambos modelos tienden a ser bastante confiables, el modelo nulo en mayor medida.

El intercepto es el único relación fijo de los modelos, para el modelo nulo el intercepto fue de 474.175 y para el modelo final de 482.247; este se interpreta como el promedio de rendimiento en Comunicación y Lenguaje de todos los estudiantes de primero básico en todos los establecimientos, siendo el modelo final el que presenta mejor promedio.

Con relación a los índices de bondad de ajustes de los modelos (El *Log-likelihood function al iteration* y la Devianza), para el modelo nulo la Devianza fue de 50971.240 y para el modelo final de 29965.060; lo anterior se interpreta que mientras menor sea la Devianza, mejor es el ajuste del modelo, por lo que el modelo final presenta mejor ajuste.

La varianza residual del nivel 1 (Estudiantes) o varianza dentro establecimientos, para el modelo nulo fue de 5240.011 y para el modelo final de 4970.628, lo cual se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias dentro de los establecimientos; se evidencia que existe mayor variabilidad en el modelo nulo y menor en el modelo final.

La varianza residual del nivel 2 (Establecimientos) o varianza entre establecimientos, para el modelo nulo fue de 3577.820 y para el modelo final de 2272.590, lo cual se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias entre los establecimientos; se evidencia que existe mayor variabilidad en el modelo nulo y menor en el modelo final.

Con relación al coeficiente de correlación intra-clase, para el modelo nulo fue $\rho = 0.40575$, lo cual se interpreta que a la muestra de estudiantes de primero básico se le atribuye el 40.575% de la variabilidad del rendimiento en Matemáticas a las diferencias entre establecimientos. Para el caso del modelo final, el $\rho = 0.31375$, es decir, el 31.375% de la variabilidad del rendimiento en Matemáticas se le atribuye a las diferencias entre establecimientos. Este coeficiente permite conocer el porcentaje de varianza del rendimiento que corresponde al segundo nivel, siendo el modelo final el que depende menos de las diferencias entre establecimientos.

Como se indicó, para la construcción del modelo final se utilizaron cada una de las variables de los estudiantes y establecimientos que mostraron tener mayor relación en el rendimiento de los estudiantes de primero básico en Comunicación y Lenguaje en forma individual, ya en conjunto unas disminuyen su aporte y otras lo aumentan, se fueron eliminando hasta lograr la mejor composición de las variables en ambos niveles. Para este grado, el modelo final quedó de la siguiente manera:

ECUACIÓN 1: Modelo final nivel 1

$$PRC_Comunicación\ y\ lenguaje_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(SEXO_EST_{ij}) + \beta_{2j}*(Edad_Estudiante_{ij}) + \beta_{3j}*(C_11.2_{ij}) + \beta_{4j}*(C_11.3_{ij}) + \beta_{5j}*(C_11.6_{ij}) + \beta_{6j}*(C_12.6_{ij}) + \beta_{7j}*(C_12.14_{ij}) + \beta_{8j}*(C_12.15_{ij}) + \beta_{9j}*(C_13.3_{ij}) + \beta_{10j}*(C_13.8_{ij}) + \beta_{11j}*(C_14.5_{ij}) + \beta_{12j}*(C_14.7_{ij}) + \beta_{13j}*(C_14.8_{ij}) + \beta_{14j}*(C_15.1_{ij}) + \beta_{15j}*(C_15.6_{ij}) + \beta_{16j}*(C_15.8_{ij}) + r_{ij}$$

ECUACIÓN 2: Modelo final nivel 2

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(Nombre_Área_j) + \gamma_{02}*(FD_1.8_j) + \gamma_{03}*(IE_5.3_j) + \gamma_{04}*(RE_6.4_j) + \gamma_{05}*(EC_9.1_j) + \gamma_{06}*(EC_9.14_j) + \gamma_{07}*(CE_12.1_j) + \gamma_{08}*(TIC_14.3_j) + u_{0j}$$

En el Anexo 6 se presenta el cuadro de “Estadísticas sobre residuos” y el “Gráfico de probabilidad normal de los residuos” del modelo final de primer básico de Comunicación y Lenguaje.

En la tabla 3 se presentan los resultados resumidos del modelo nulo y final; asimismo, los componentes de la ecuación 1 y 2 (variables explicativas, coeficientes y nivel de significancia). Las variables explicativas de cada ecuación tienen el mismo orden en la tabla; al final del documento en los anexos 2 y 3 se presenta el listado de variables y códigos de identificación.

Tabla 3. Resultados de los modelos jerárquicos lineales de primero básico en el área de Comunicación y Lenguaje

DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	MODELO NULO		MODELO FINAL	
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
INTERCEPTO	474.175	<0.001	482.247	<0.001
NIVEL 1: ESTUDIANTES				
Sexo del estudiante			11.269	0.001
Edad del estudiante			-4.650	0.001
Tienes libro de ejercicios para trabajar en Comunicación y Lenguaje			-4.439	0.005
Tienes cuaderno para la clase de Comunicación y Lenguaje			6.849	0.013
En tu casa, a qué materiales tienes acceso para trabajar en Comunicación y Lenguaje			4.628	0.001
Haces diagramas para estudiar Comunicación y Lenguaje			-5.250	0.001
Realizas las tareas sin ayuda de la clase de Comunicación y Lenguaje			3.101	0.045
Realizas las tareas con compañeros de la clase de Comunicación y Lenguaje			-3.847	0.008
Comprendes los ejercicios que da el profesor de Comunicación y Lenguaje			12.045	0.001
Creas que es importante la clase de Comunicación y Lenguaje			7.602	0.049
¿Recibes ayuda en casa para hacer las tareas?			-4.516	0.030
¿Las evaluaciones contienen lo visto en clase?			9.014	0.001
¿Te dejan tareas para hacer en casa?			-4.701	0.015
¿En tu clase elaboran periódico mural?			-2.814	0.035
¿En tu clase se establecen normas y acuerdos de trabajo?			4.286	0.004
¿En tu clase se realizan elecciones de asociación de estudiantes?			-4.429	0.005
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS				
Nombre del área			24.609	0.007
¿Está graduado de una licenciatura universitaria relacionada con educación?			21.848	0.043
¿Cuál es el tipo de sanitario que hay en el instituto?			12.220	0.047

DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	MODELO NULO		MODELO FINAL	
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
Marque los recursos a los que tiene acceso para impartir clases			8.987	0.001
Memorizan conceptos matemáticos			10.368	0.036
Trabaja ejercicios diferentes al libro			-11.857	0.007
¿Considera que los alumnos están motivados para el trabajo académico?			-8.347	0.025
¿Qué dificultades encuentra para incorporar las TIC a su trabajo?			-5.265	0.069
COMPONENTES DE VARIANZA	Varianza	DE	Varianza	DE
NIVEL 1: ESTUDIANTES	5240.011	72.38792	4970.628	70.50268
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS	3577.820	59.81488	2272.590	47.67169

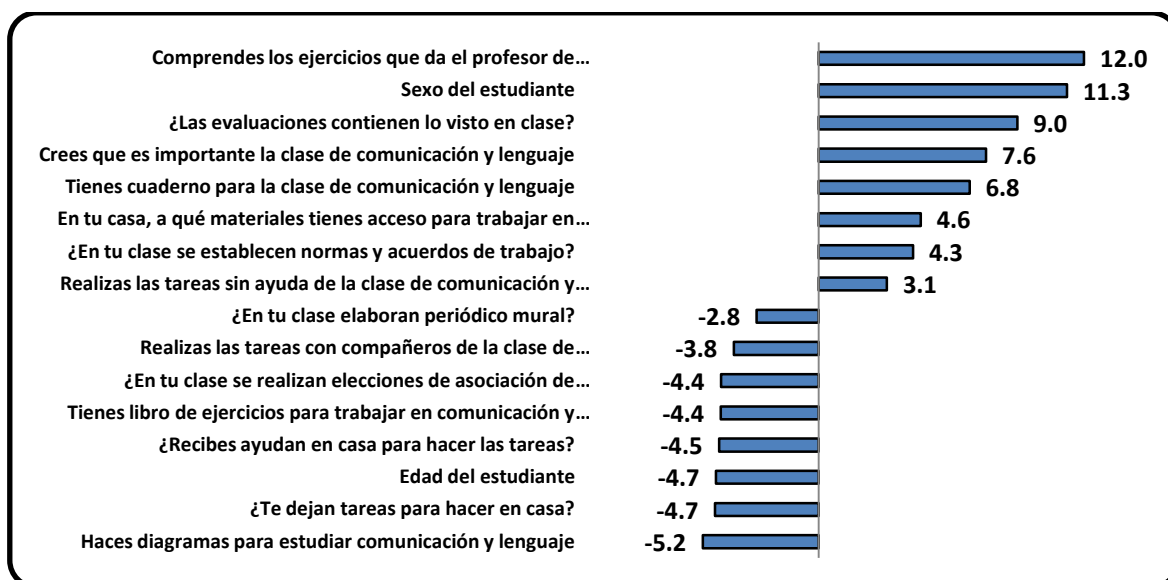
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 17 se muestran las catorce variables ODAS de los estudiantes de primero básico que mostraron mayor relación sobre rendimiento en Comunicación y Lenguaje. Tres variables pertenecen al apartado “Disponibilidad de recursos para trabajar”, otras tres a “Disponibilidad de recursos para aprender”, otras dos a “Actitud del estudiante para la clase”, otras tres a “Retroalimentación” y las últimas tres a “Actividades en Comunicación y Lenguaje”.

Los resultados indican que cuando los estudiantes responden en forma afirmativa a las variables “Comprendes los ejercicios que da el profesor”, “¿Las evaluaciones contienen lo visto en clase?” y “Crees que es importante la clase” obtienen mayor rendimiento. Por el contrario, cuando los estudiantes respondieron en forma negativa a las variables “Haces diagramas para estudiar”, “Te dejan tareas para hacer en casa” y “Recibes ayuda en casa para hacer las tareas” obtienen menor rendimiento.

Por aparte, se evidenció que los hombres mostraron tener mayor rendimiento en Comunicación y Lenguaje que las mujeres; asimismo, se evidenció que la variable edad del estudiante influye en forma negativa en el rendimiento, cuando el estudiante tiene mayor edad.

Figura 17. Relación del rendimiento en Comunicación y Lenguaje con las Oportunidades de Aprendizaje de los estudiantes de primero básico, año 2011



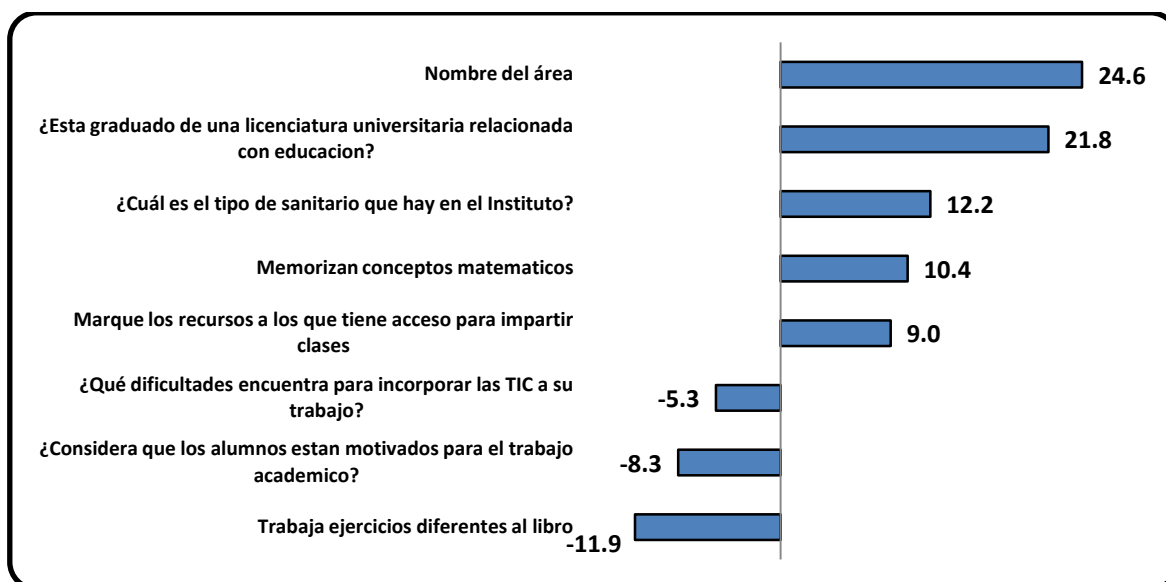
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 18 se muestran las siete variables ODAS de los establecimientos con primero básico que tuvieron mayor relación sobre rendimiento en Comunicación y Lenguaje. Una variable pertenece al apartado de “Formación docente”, otra a “Infraestructura escolar”, otra a “Recursos educativos”, dos más a “Estrategias de enseñanza para matemática”, otra a “Clima escolar” y la última a “Tecnología de la información y la comunicación”.

Los resultados indican que cuando en el establecimiento los docentes responden en forma afirmativa a las variables “¿Está graduado de una licenciatura universitaria relacionada con educación?”, “¿Cuál es el tipo de sanitario que hay en el instituto?” y “Memorizan conceptos matemáticos”, obtienen mayor rendimiento promedio los estudiantes. Por el contrario, cuando los docentes respondieron en forma negativa a las variables “Trabaja ejercicios diferentes al libro”, “¿Consideras que los alumnos están motivados para el trabajo académico?” y “¿Qué dificultades encuentra para incorporar las TIC a su trabajo?”, los estudiantes obtienen menor rendimiento promedio.

Asimismo, se evidenció que los estudiantes del área urbana tienen mayor rendimiento en Comunicación y Lenguaje que los del área rural.

Figura 18. Relación del rendimiento en Comunicación y Lenguaje con las Oportunidades de Aprendizaje de los establecimientos de primer grado, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

Para el caso de primero básico, en el área de Comunicación y Lenguaje se evidencia que las variables ODAS de los establecimientos aportan en mayor medida al rendimiento de los estudiantes que las variables ODAS de los estudiantes.

Síntesis de los resultados de primero básico

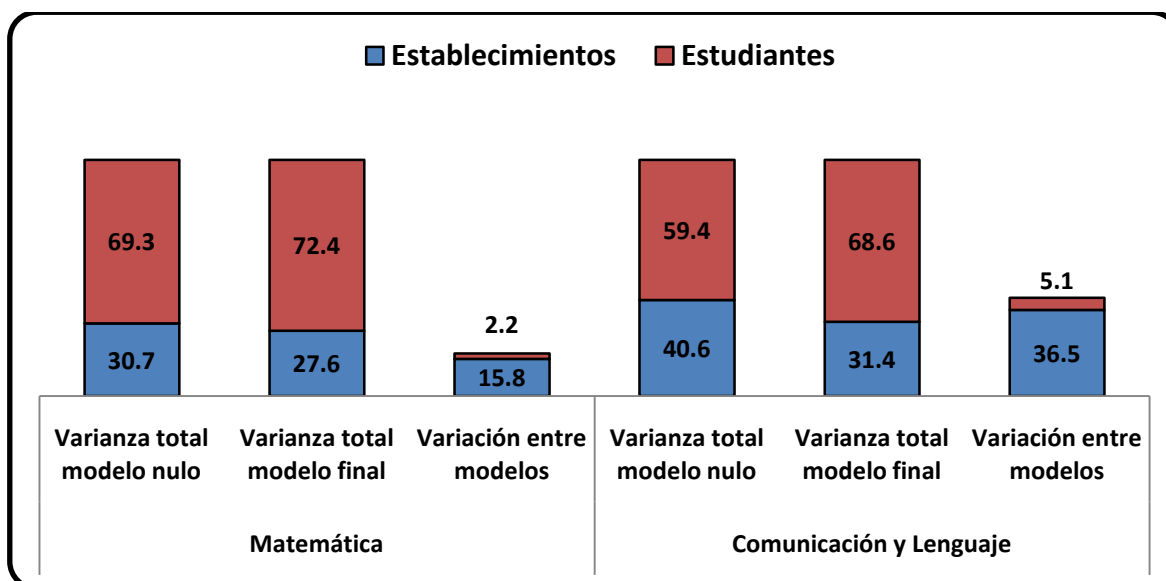
El modelo vacío de Matemáticas y Lectura mostró que la varianza de los resultados es mayor entre estudiantes que entre los establecimientos. En el primer nivel, el modelo final de Matemáticas mostró una reducción porcentual de la varianza entre estudiantes de 2.2%, mientras que para Comunicación y Lenguaje fue de 5.1%, lo cual significa que con las variables independientes utilizadas en el primer nivel, se ha reducido las diferencias entre estudiantes, principalmente en Comunicación y Lenguaje.

En el segundo nivel, el modelo final de Matemáticas mostró una reducción porcentual de la varianza entre establecimientos de 15.8%, mientras que el de Lectura se redujo en 36.5%, lo cual significa que con las variables independientes utilizadas en el segundo nivel, se ha reducido las diferencias entre establecimiento, principalmente en Comunicación y Lenguaje.

Se evidencia que la mayor reducción de varianza entre el modelo nulo y final se dio entre establecimientos, no así entre estudiantes.

En la figura 19 se muestra la varianza total por área curricular, modelo y nivel. Las varianzas del segundo nivel, en ambos modelos y áreas curriculares, son inferiores a las varianzas del primer nivel.

Figura 19. Análisis de varianza por área curricular, modelos y niveles del primero básico



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

El coeficiente intra clase, el cual permite conocer el porcentaje de varianza del rendimiento que corresponde al segundo nivel, en el caso del área curricular de Matemáticas, entre el modelo nulo y final, se reduce el porcentaje del rendimiento que depende del segundo nivel en un 3.1%; para Comunicación y Lenguaje el porcentaje se redujo en 9.2%, lo cual significa que la diferencias entre estudiantes depende menos de la diferencia entre establecimientos.

Por lo que se puede afirmar que las variables ODAS utilizadas como explicativas en ambas áreas curriculares, han reducido la dependencia de las diferencias entre establecimientos, principalmente, las variables utilizadas en el segundo nivel. Las varianzas entre estudiantes, aunque sí aportan, es poco lo que se reduce entre el modelo nulo y final.

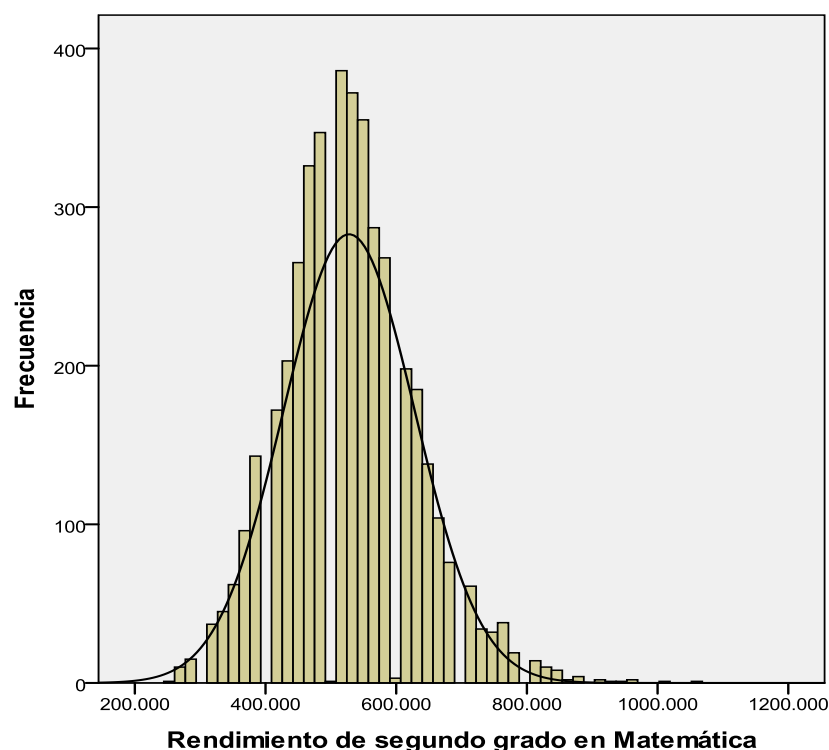
Principales hallazgos en segundo básico del Ciclo Básico

ODAS relacionadas con el rendimiento en Matemáticas

Previo a presentar los hallazgos de las ODAS relacionadas con el rendimiento en Matemáticas de los estudiantes de segundo básico, se muestran los resultados de los estudiantes y establecimientos, con el propósito de visualizar la aproximación que tiene la distribución de resultados a la normalidad y conocer cómo se encuentran dispersos.

En la figura 20, aparecen los resultados del rendimiento de los estudiantes de segundo básico en Matemáticas. Los niveles de críticos obtenidos a través de los estadísticos de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk son inferiores al nivel de significancia establecido del 0.05, lo cual da evidencia que el Porcentaje de Respuestas Correctas procede de poblaciones normales. Por su parte, el resultado de la prueba de Levene es inferior al nivel de significancia establecido de 0.05, lo cual da evidencia que las varianzas entre las cuatro poblaciones definidas no son iguales. Las poblaciones fueron: estudiantes de Telesecundaria, Cooperativa, NUFED y Regulares. Las tablas y figuras resultantes de los dos supuestos se presentan al final del documento en el anexo 1.

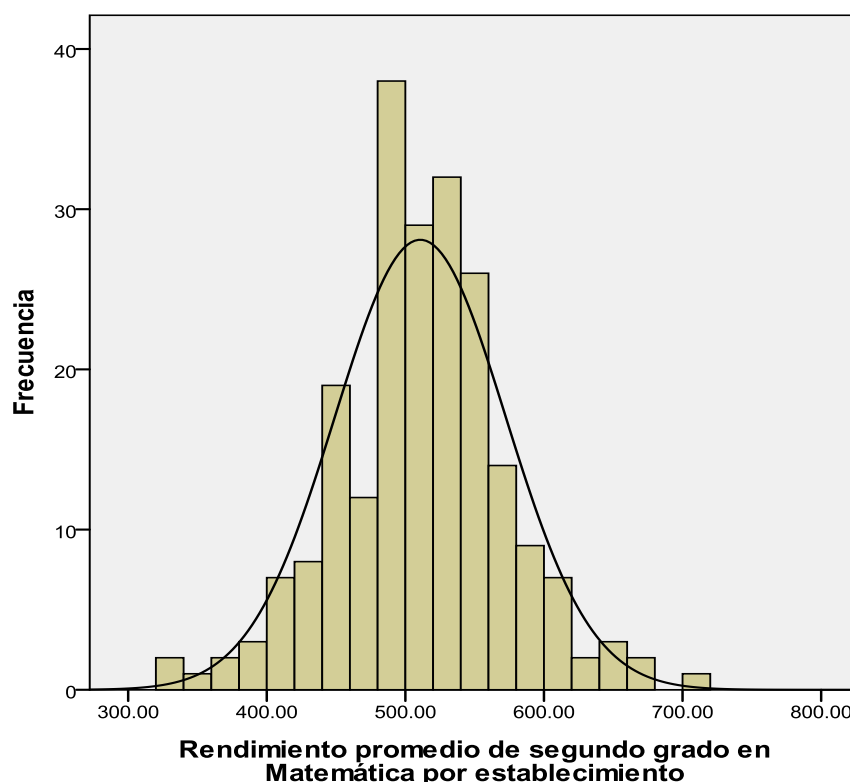
Figura 20. Resultados transformados de los estudiantes de segundo básico en la prueba de rendimiento en Matemáticas, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 21, se muestran los resultados del rendimiento promedio de los establecimientos con segundo básico en el área de Matemáticas. El promedio de rendimiento por establecimiento fue de 510.773 y con una desviación estándar de 61.631; según el coeficiente de asimetría 0.004, la distribución de los datos tiene un sesgo hacia la izquierda y el coeficiente de curtosis 0.784 indica que los valores están ligeramente concentrados alrededor de la media.

Figura 21. Resultados promedios de los establecimientos en la prueba de Matemáticas de segundo básico, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la tabla 4 se presentan los resultados de los dos modelos construidos para determinar la relación entre las variables ODAS de los establecimientos y estudiantes de segundo básico con el rendimiento en Matemáticas.

El modelo nulo tiene un coeficiente de confiabilidad de 0.862 y el modelo final de 0.789, lo cual indica que las medias muestrales de ambos modelos tienden a ser bastante confiables, el modelo nulo en mayor medida.

El intercepto es el único relación fijo de los modelos, para el modelo nulo el intercepto fue de 513.142 y para el modelo final de 508.818; este se interpreta como el promedio de rendimiento en Matemáticas de todos los estudiantes de segundo básico en todos los establecimientos, siendo el modelo final el que presenta mejor promedio.

Con relación a los índices de bondad de ajustes de los modelos (El *Log-likelihood function al iteration* y la Devianza), para el modelo nulo la Devianza fue de 49249.380 y para el modelo final de 39930.980; lo anterior se interpreta que mientras menor sea la Devianza, mejor es el ajuste del modelo, por lo que el modelo final presenta mejor ajuste.

La varianza residual del nivel 1 (Estudiantes) o varianza dentro establecimientos, para el modelo de nulo fue de 6468.890 y para el modelo final de 6265.880, lo cual se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias dentro de los establecimientos; se evidencia que existe mayor variabilidad en el modelo nulo y menor en el modelo final.

La varianza residual del nivel 2 (Establecimientos) o varianza entre establecimientos, para el modelo de nulo fue de 3379.363 y para el modelo final de 2146.462, lo cual se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias entre los establecimientos; se evidencia que existe mayor variabilidad en el modelo nulo y menor en el modelo final.

Con relación al coeficiente de correlación intra-clase, para el modelo nulo fue $\rho = 0.34314$, lo cual se interpreta que a la muestra de estudiantes de segundo básico se le atribuye el 34.314% de la variabilidad del rendimiento en Matemáticas a las diferencias entre establecimientos. Para el caso del modelo final, el $\rho = 0.25516$, es decir, el 25.516% de la variabilidad del rendimiento en Matemáticas se le atribuye a las diferencias entre establecimientos. Este coeficiente permite conocer el porcentaje de varianza del rendimiento que corresponde al segundo nivel, siendo el modelo final el que depende menos de las diferencias entre establecimientos.

Como se indicó, para la construcción del modelo final se utilizaron cada una de las variables de los estudiantes y establecimientos que mostraron tener mayor relación en el rendimiento de los estudiantes de segundo básico en Matemáticas en forma individual, ya en conjunto unas disminuyen su aporte y otras lo aumentan, se fueron eliminando hasta lograr la mejor composición de las variables en ambos niveles. En el caso de segundo básico, en el área de Matemática, el modelo final quedó de la siguiente manera:

ECUACIÓN 1: Modelo final nivel 1

$$PRC_Matemática_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(Sexo_Estudiante_{ij}) + \beta_{2j}*(Edad_Estudiante_{ij}) + \beta_{3j}*(M_11.2_{ij}) + \beta_{4j}*(M_11.3_{ij}) + \beta_{5j}*(M_11.6_{ij}) + \beta_{6j}*(M_11.7_{ij}) + \beta_{7j}*(M_12.3_{ij}) + \beta_{8j}*(M_12.15_{ij}) + \beta_{9j}*(M_13.5_{ij}) + \beta_{10j}*(M_14.5_{ij}) + \beta_{11j}*(M_14.8_{ij}) + r_{ij}$$

ECUACIÓN 2: Modelo final nivel 2

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(Nombre_Área_j) + \gamma_{02}*(SD_3.1_j) + \gamma_{03}*(RE_6.4_j) + u_{0j}$$

En el Anexo 6 se presenta el cuadro de “Estadísticas sobre residuos” y el “Gráfico de probabilidad normal de los residuos” del modelo final de segundo básico de Matemáticas.

En la tabla 4 se presentan los resultados resumidos del modelo nulo y final; asimismo, los componentes de la ecuación 1 y 2 (variables explicativas, coeficientes y nivel de significancia).

Tabla 4. Resultados de los modelos jerárquicos lineales de segundo básico en el área de Matemáticas

DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	MODELO NULO		MODELO FINAL	
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
INTERCEPTO	513.142	<0.001	508.818	<0.001
NIVEL 1: ESTUDIANTES				
Sexo del estudiante			10.276	0.001
Tienes libro de ejercicios para trabajar en Matemáticas			-6.630	0.001
Tienes cuaderno para la clase de Matemáticas			8.764	0.004
En tu casa, a qué materiales tienes acceso para trabajar en Matemáticas			5.702	0.001
En tu comunidad, a qué materiales tienes acceso para trabajar en Matemáticas			6.555	0.001
Subrayas lo que consideras importante cuando lees el libro de Matemáticas			-4.631	0.003
Realizas las tareas con compañeros de la clase de Matemáticas			-7.606	0.001
Comprendes las explicaciones que hay en el libro de Matemáticas			11.710	0.001
¿Recibes ayuda en casa para hacer las tareas?			-8.485	0.001
¿Te dejan tareas para hacer en casa?			-6.145	0.007
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS				
Nombre del área			27.388	0.005
¿Cuántos años tiene de servicio docente?			10.978	0.001

DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	MODELO NULO		MODELO FINAL	
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
Marque los recursos a los que tiene acceso para impartir clases			7.554	0.001
COMPONENTES DE VARIANZA	Varianza	DE	Varianza	DE
NIVEL 1: ESTUDIANTES	6468.890	80.42941	6265.880	79.15731
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS	3379.363	58.13229	2146.462	46.32992

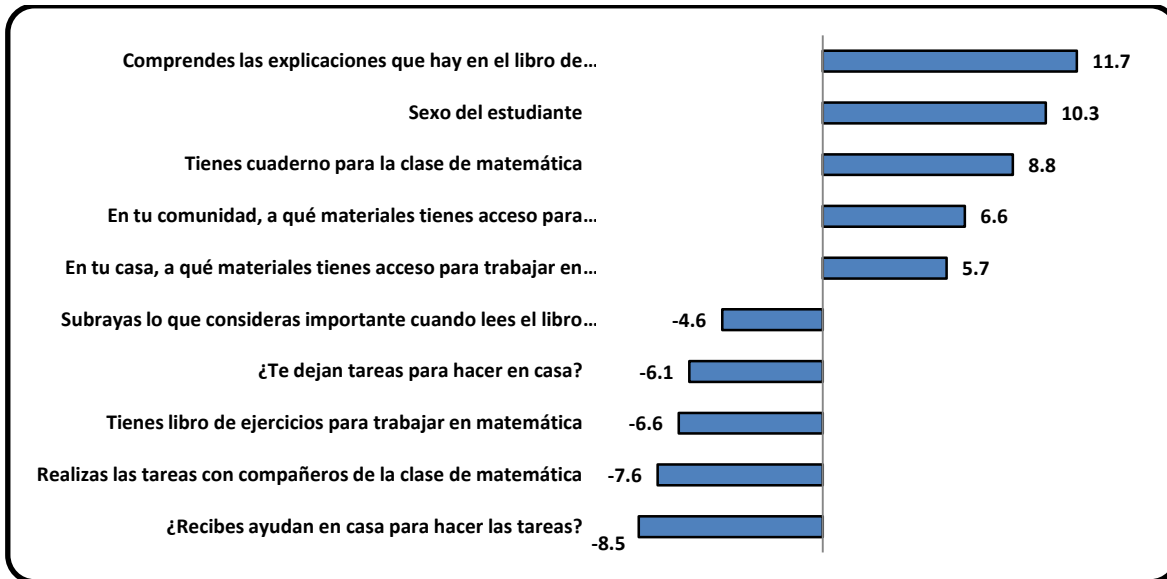
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 22 se muestran las nueve variables ODAS de los estudiantes de segundo básico que mostraron mayor relación con el rendimiento en Matemáticas. Cuatro variables pertenecen al apartado “Disponibilidad de recursos para trabajar”, otras dos a “Disponibilidad de recursos para aprender”, una a “Actitud del estudiante para la clase” y las últimas dos a “Retroalimentación”.

Los resultados indican que cuando los estudiantes responden en forma afirmativa a las variables “Comprendes las explicaciones que hay en el libro”, “Tienes cuaderno para la clase” y “En tu comunidad, a qué materiales tienes acceso”, obtienen mayor rendimiento. Por el contrario, cuando los estudiantes respondieron en forma negativa a las variables “¿Recibes ayuda en casa para hacer las tareas?”, “Realizas las tareas con compañeros de la clase” y “Tienes libro de ejercicios para trabajar” obtienen menor rendimiento.

Por aparte, se evidenció que los hombres tienen mayor rendimiento en Matemáticas que las mujeres al comparar los resultados.

Figura 22. Relación del rendimiento en Matemáticas con las Oportunidades de Aprendizaje de los estudiantes de segundo básico, año 2011



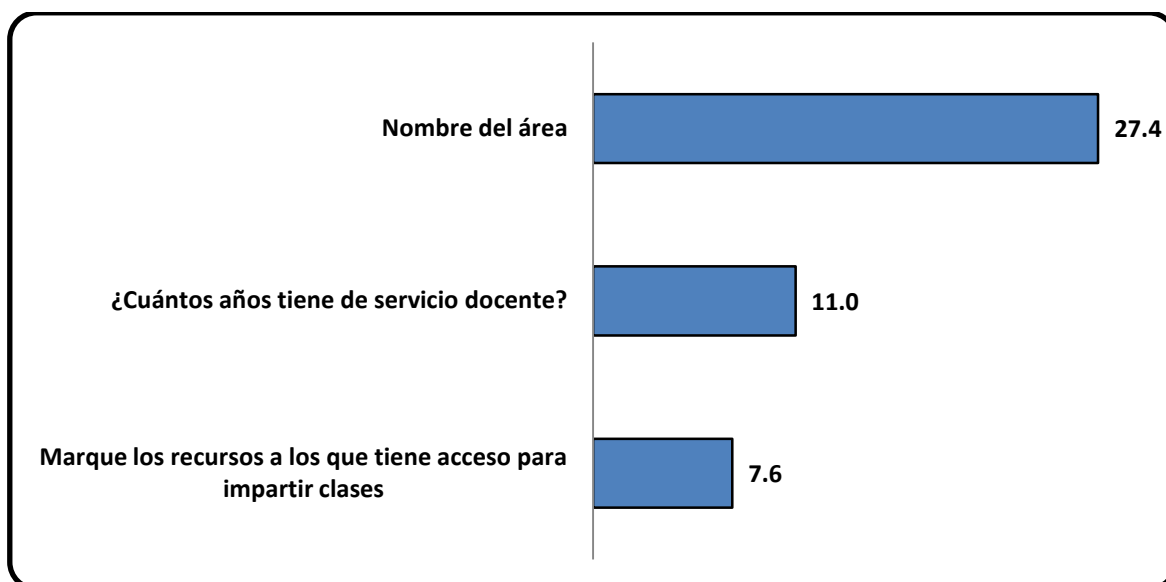
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 23 se muestran las dos variables ODAS de los establecimientos con segundo básico que mostraron mayor relación con el rendimiento en Matemáticas. Una variable pertenece al apartado de “Servicio docente” y la otra a “Recursos educativos”.

Los resultados indican que cuando en el establecimiento los docentes responden en forma afirmativa a las variables “¿Cuántos años tiene de servicio docente?” y “Marque los recursos a los que tiene acceso para impartir clases” obtienen mayor rendimiento promedio los estudiantes, es decir, más años de servicios y más recursos. No se identificó para esta área y grado variables que influyan en forma negativa el rendimiento.

Asimismo, se evidenció que los estudiantes del área urbana tienen mayor rendimiento en Matemáticas que los del área rural.

Figura 23. Relación del rendimiento en Matemáticas con las Oportunidades de Aprendizaje de los establecimientos de segundo básico, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

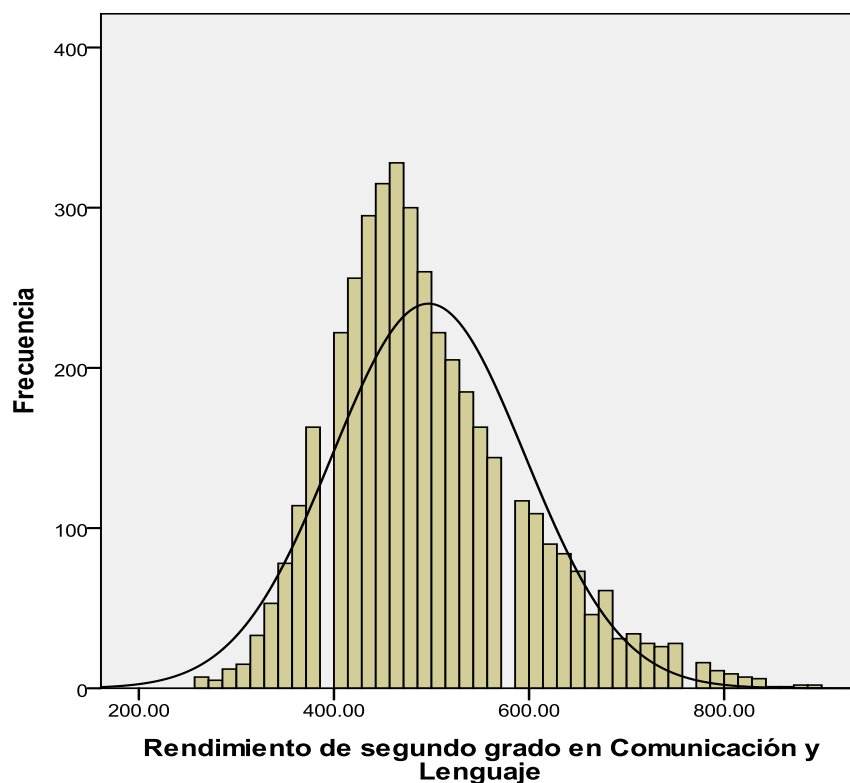
Para el caso de segundo básico en el área de Matemáticas se evidencia que las variables ODAS de los establecimientos aportan en mayor medida al rendimiento de los estudiantes que las variables ODAS de los mismos estudiantes.

ODAS relacionadas con el rendimiento en Comunicación y Lenguaje

Previo a presentar los hallazgos de las ODAS relacionadas con el rendimiento en Comunicación y Lenguaje de los estudiantes de segundo básico, se muestran los resultados de los estudiantes y establecimientos, con el propósito de visualizar la aproximación que tiene la distribución de resultados a la normalidad y conocer cómo se encuentran dispersos.

En la figura 24, aparecen los resultados del rendimiento de los estudiantes de segundo básico en Comunicación y Lenguaje. Los niveles de críticos obtenidos a través de los estadísticos de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk son inferiores al nivel de significancia establecido del 0.05, lo cual evidencia que el Porcentaje de Respuestas Correctas procede de poblaciones normales. Por su parte, el resultado de la prueba de Levene es inferior al nivel de significancia establecido de 0.05, lo cual muestra que las varianzas entre las cuatro poblaciones definidas no son iguales. Estas son: estudiantes de Telesecundaria, Cooperativa, NUFED y Regulares. Las tablas y figuras resultantes de los dos supuestos se presentan al final del documento en el anexo 1.

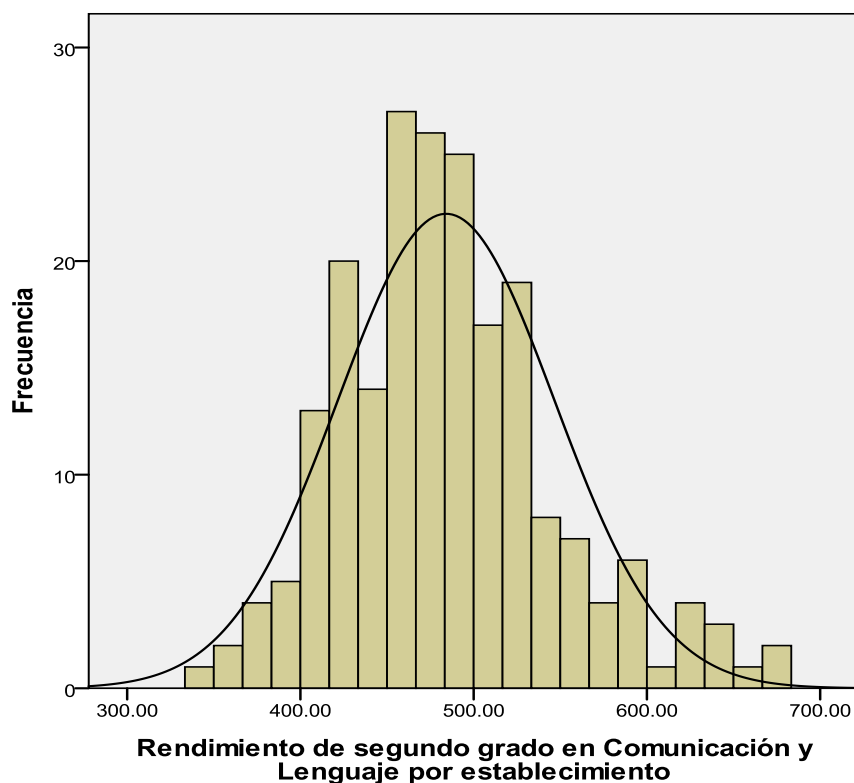
Figura 24. Resultados transformados de los estudiantes de segundo básico en la prueba de rendimiento en Comunicación y Lenguaje, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 25 se muestran los resultados del rendimiento promedio de los establecimientos con segundo básico en Comunicación y Lenguaje. El promedio de rendimiento por establecimiento fue de 484.107 y con una desviación estándar de 62.553; según el coeficiente de asimetría 0.625, la distribución de los datos tiene un sesgo hacia la izquierda y el coeficiente de curtosis 0.594 indica que los valores están ligeramente concentrados alrededor de la media, pero se ajusta a una distribución normal.

Figura 25. Resultados promedios de los establecimientos en la prueba de Comunicación y Lenguaje de segundo básico, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la tabla 5 se presentan los resultados de los dos modelos construidos para determinar la relación entre las variables ODAS de los establecimientos y estudiantes de segundo básico con el rendimiento en Comunicación y Lenguaje.

El modelo nulo tiene un coeficiente de confiabilidad de 0.879 y el modelo final de 0.764, lo cual indica que las medias muestrales de ambos modelos tienden hacer bastantes confiables, el modelo nulo en mayor medida.

El intercepto es el único relación fijo de los modelos, para el modelo nulo el intercepto fue de 485.803 y para el modelo final de 580.740; este se interpreta como el promedio de rendimiento en Comunicación y Lenguaje de todos los estudiantes de segundo básico en todos los establecimientos, siendo el modelo final el que presenta mejor promedio.

Con relación a los índices de bondad de ajustes de los modelos (El *Log-likelihood function al iteration* y la Devianza), para el modelo nulo la Devianza fue de 48234.500 y para el modelo final de 32002.420; lo anterior se interpreta que mientras menor sea la Devianza, mejor es el ajuste del modelo, por lo que el modelo final presenta mejor ajuste.

La varianza residual del nivel 1 (Estudiantes) o varianza dentro establecimientos, para el modelo nulo esta fue de 5696.194 y para el modelo final de 5191.789, lo cual se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias dentro de los establecimientos; se evidencia que existe mayor variabilidad en el modelo nulo y menor en el modelo final.

La varianza residual del nivel 2 (Establecimientos) o varianza entre establecimientos, para el modelo nulo esta fue de 3454.859 y para el modelo final de 1936.814, lo cual se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias entre los establecimientos; se evidencia que existe mayor variabilidad en el modelo nulo y menor en el modelo final.

Con relación al coeficiente de correlación intra-clase, para el modelo nulo fue $\rho = 0.37754$, lo cual se interpreta que a la muestra de estudiantes de segundo básico se le atribuye el 37.754% de la variabilidad del rendimiento en Comunicación y Lenguaje a las diferencias entre establecimientos. Para el caso del modelo final, el $\rho = 0.27170$, es decir, el 27.170% de la variabilidad del rendimiento en Comunicación y Lenguaje se le atribuye a las diferencias entre establecimientos. Este coeficiente permite conocer el porcentaje de varianza del rendimiento que corresponde al segundo nivel, siendo el modelo final el que depende menos de las diferencias entre establecimientos.

Como se indicó, para la construcción del modelo final se utilizaron cada una de las variables de los estudiantes y establecimientos que mostraron tener mayor relación en el rendimiento de los estudiantes de segundo básico en Comunicación y Lenguaje en forma individual, ya en conjunto unas disminuyen su aporte y otras lo aumentan, se fueron eliminando hasta lograr la mejor composición de las variables en ambos niveles. En el caso de segundo básico, en el área de Comunicación y Lenguaje, el modelo final quedó de la siguiente manera:

ECUACIÓN 1: Modelo final nivel 1

$$PRC_Comunicación\ y\ lenguaje_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(Sexo_Estudiante_{ij}) + \beta_{2j}*(Edad_Estudiante_{ij}) + \beta_{3j}*(C_11.2_{ij}) + \beta_{4j}*(C_11.3_{ij}) + \beta_{5j}*(C_11.6_{ij}) + \beta_{6j}*(C_11.7_{ij}) + \beta_{7j}*(C_12.6_{ij}) + \beta_{8j}*(C_12.14_{ij}) + \beta_{9j}*(C_12.15_{ij}) + \beta_{10j}*(C_13.3_{ij}) + \beta_{11j}*(C_13.8_{ij}) + \beta_{12j}*(C_14.7_{ij}) + \beta_{13j}*(C_14.8_{ij}) + \beta_{14j}*(C_15.1_{ij}) + \beta_{15j}*(C_15.6_{ij}) + \beta_{16j}*(C_15.8_{ij}) + r_{ij}$$

ECUACIÓN 2: Modelo final nivel 2

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(Nombre_Jornada_j) + \gamma_{02}*(IE_5.3_j) + \gamma_{03}*(RE_6.4_j) + \gamma_{04}*(EC_9.1_j) + \gamma_{05}*(EC_9.14_j) + \gamma_{06}*(CE_12.1_j) + u_{0j}$$

En el Anexo 6 se presenta el cuadro de “Estadísticas sobre residuos” y el “Gráfico de probabilidad normal de los residuos” del modelo final de segundo básico de Comunicación y Lenguaje.

En la tabla 5 se presentan los resultados resumidos del modelo nulo y final; asimismo, los componentes de la ecuación 1 y 2 (variables explicativas, coeficientes y nivel de significancia).

Tabla 5. Resultados de los modelos jerárquicos lineales de segundo básico en el área de Comunicación y Lenguaje

DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	MODELO NULO		MODELO FINAL	
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
INTERCEPTO	485.803	<0.001	580.740	<0.001
NIVEL 1: ESTUDIANTES				
Sexo del estudiante			6.992	0.018
Edad del estudiante			-9.661	0.001
Tienes libro de ejercicios para trabajar en Comunicación y Lenguaje			-5.265	0.003
Tienes cuaderno para la clase de Comunicación y Lenguaje			11.452	0.001
En tu casa, a qué materiales tienes acceso para trabajar Comunicación y Lenguaje			4.014	0.001
En tu comunidad, a qué materiales tienes acceso para trabajar Comunicación y Lenguaje			4.937	0.009
Haces diagramas para estudiar Comunicación y Lenguaje			-5.164	0.001
Realizas las tareas sin ayuda de la clase de Comunicación y Lenguaje			6.167	0.001
Realizas las tareas con compañeros de la clase de Comunicación y Lenguaje			-7.576	0.001
Comprendes los ejercicios que da el profesor de Comunicación y Lenguaje			11.497	0.001
Crees que es importante la clase de Comunicación y Lenguaje			10.889	0.011
¿Las evaluaciones contienen lo visto en clase?			6.467	0.003
¿Te dejan tareas para hacer en casa?			-8.011	0.001
¿En tu clase elaboran periódico mural?			-5.154	0.001
¿En tu clase se establecen normas y acuerdos de trabajo?			3.673	0.046
¿En tu clase se realizan elecciones de asociación de estudiantes?			-8.686	0.001
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS				
Nombre de la jornada			11.586	0.031
¿Cuál es el tipo de sanitario que hay en el instituto?			14.813	0.009
Marque los recursos a los que tiene acceso para			11.615	0.001

DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	MODELO NULO		MODELO FINAL	
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
impartir clases				
Memorizan conceptos matemáticos			10.742	0.011
Trabaja ejercicios diferentes al libro			-12.606	0.001
¿Considera que los alumnos están motivados para el trabajo académico?			-7.379	0.060
COMPONENTES DE VARIANZA	Varianza	DE	Varianza	DE
NIVEL 1: ESTUDIANTES	5696.194	75.47314	5191.789	72.05407
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS	3454.859	58.77805	1936.814	44.00925

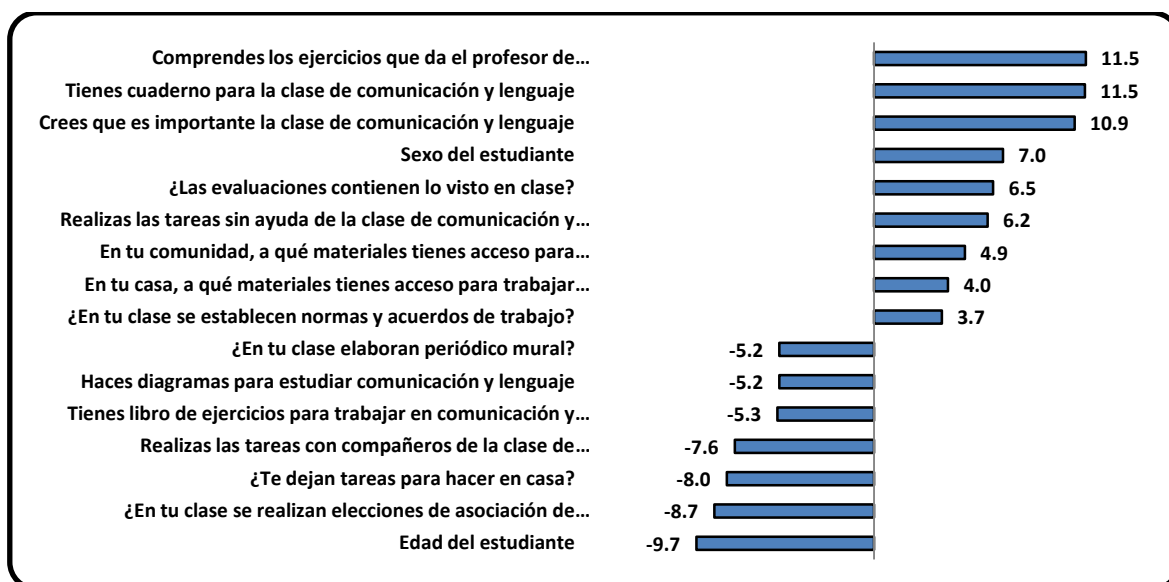
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 26 se muestran las catorce variables ODAS de los estudiantes de segundo básico que tuvieron mayor relación con el rendimiento en Comunicación y Lenguaje. Cuatro variables pertenecen al apartado “Disponibilidad de recursos para trabajar”, otras tres a “Disponibilidad de recursos para aprender”, dos a “Actitud del estudiante para la clase”, dos a “Retroalimentación” y las últimas tres a “Actividades en Comunicación y Lenguaje”.

Los resultados indican que cuando los estudiantes responden en forma afirmativa a las variables “Comprendes los ejercicios que da el profesor”, “Tienes cuaderno para la clase” y “Crees que es importante la clase”, obtienen mayor rendimiento. Por el contrario, cuando los estudiantes respondieron en forma negativa a las variables “¿En tu clase se realizan elecciones de asociación de estudiantes?”, “Te dejan tareas para hacer en casa” y “Realizas las tareas con compañeros de la clase” obtienen menor rendimiento.

Por aparte, se evidenció que los estudiantes hombres tienen mayor rendimiento que las mujeres, así como los estudiantes de menor edad tienen mayor rendimiento que los de mayor edad.

Figura 26. Relación del rendimiento en Comunicación y Lenguaje con las Oportunidades de Aprendizaje de los estudiantes de segundo básico, año 2011



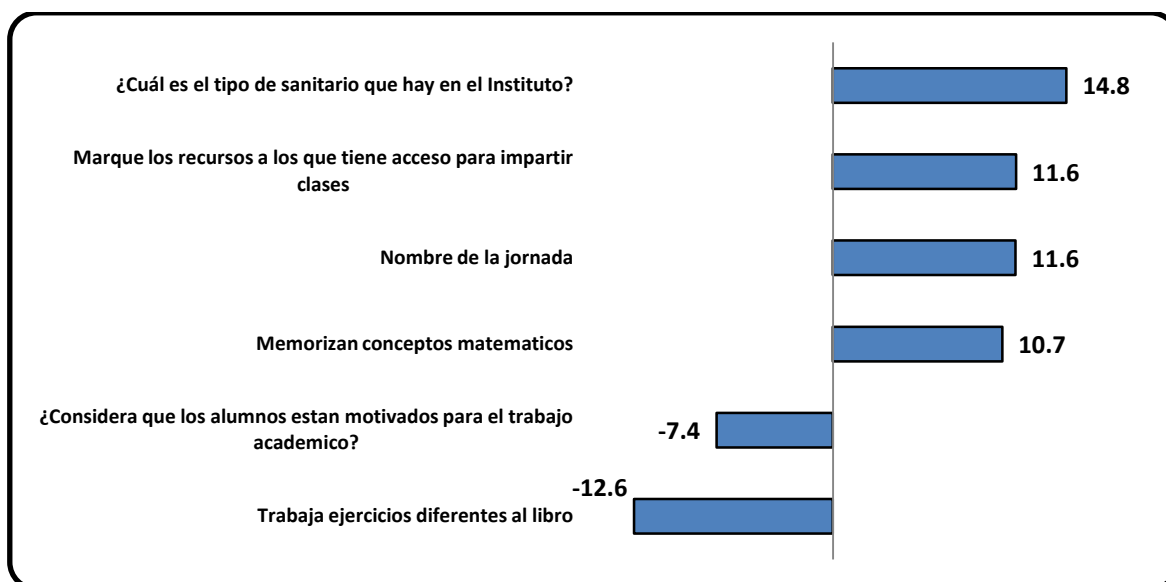
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 27 se presentan las cinco variables ODAS de los establecimientos con segundo básico que mostraron mayor relación sobre rendimiento en Comunicación y Lenguaje. Una variable pertenece al apartado de “Infraestructura escolar”, otra a “Recursos educativos”, dos más a “Estrategias de enseñanza para matemática” y la última a “Clima escolar”.

Los resultados indican que cuando en el establecimiento los docentes responden en forma afirmativa a las variables “¿Cuál es el tipo de sanitario que hay en el instituto?”, “Marque los recursos a los que tiene acceso para impartir clases” y “Memorizan conceptos matemáticos”, obtienen mayor rendimiento promedio los estudiantes. Por el contrario, cuando los docentes respondieron en forma negativa a las variables “Trabaja ejercicios diferentes al libro” y “¿Consideras que los alumnos están motivados para el trabajo académico?”, obtienen menor rendimiento promedio los estudiantes.

Asimismo, se evidenció que los estudiantes de la jornada matutina tienen mayor rendimiento en Comunicación y Lenguaje que los estudiantes de las jornadas doble y vespertina.

Figura 27. Relación del rendimiento en Comunicación y Lenguaje con las Oportunidades de Aprendizaje de los establecimientos de segundo básico, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

Para el caso de segundo básico en el área de Comunicación y Lenguaje, se evidencia que las variables ODAS de los establecimientos aportan en mayor medida al rendimiento de los estudiantes que las variables ODAS de los estudiantes.

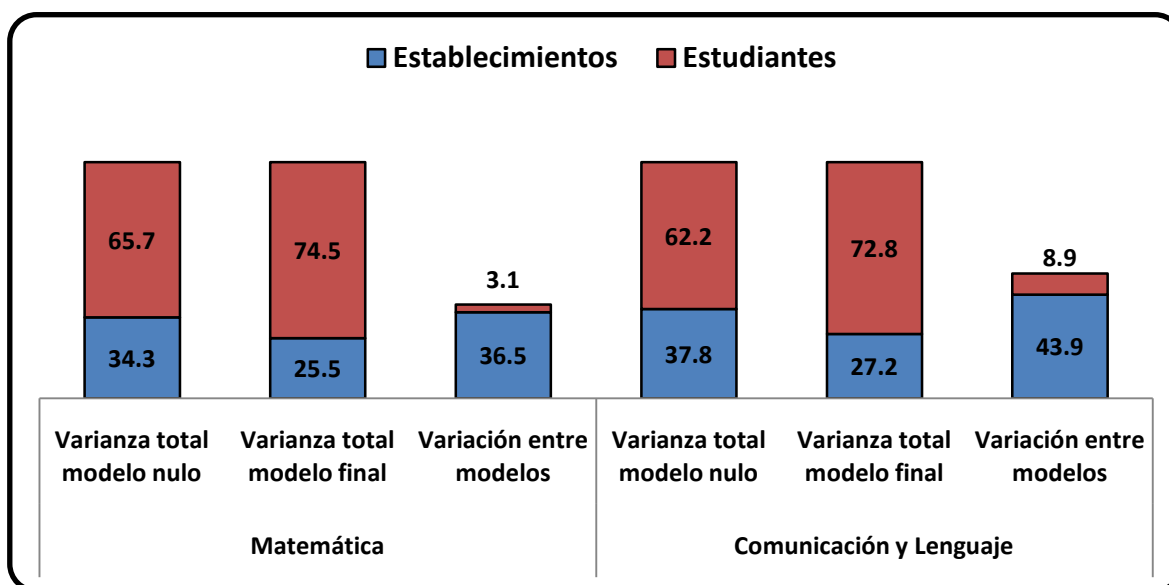
Síntesis de los resultados de segundo básico

El modelo vacío de Matemáticas y Lectura mostró que la varianza de los resultados es mayor entre estudiantes que entre los establecimientos. En el primer nivel, el modelo final de Matemáticas mostró una reducción porcentual de la varianza entre estudiantes de 3.1%, mientras que para Comunicación y Lenguaje fue de 8.9%.

En el segundo nivel, el modelo final de Matemáticas mostró una reducción porcentual de la varianza entre establecimientos de 36.5%, mientras que el de Lectura se redujo en 43.9%. Se evidencia que la mayor reducción de varianza entre el modelo nulo y final se dio entre establecimientos, principalmente en Matemáticas.

En la figura 28 se muestra la varianza total por área curricular, modelo y nivel. Las varianzas del segundo nivel, en ambos modelos y áreas curriculares, son inferiores a las varianzas del primer nivel.

Figura 28. Análisis de varianza por área curricular, modelos y niveles de segundo básico



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

El coeficiente intra clase, el cual permite conocer el porcentaje de varianza del rendimiento que corresponde al segundo nivel, en el caso del área curricular de Matemáticas, entre el modelo nulo y final, se reduce el porcentaje del rendimiento que depende del segundo nivel en un 8.8%; para Comunicación y Lenguaje el porcentaje se redujo en 10.6%, lo cual significa que las variables explicativas utilizadas reducen la varianza que corresponde al segundo nivel.

Por lo que se puede afirmar, que las variables ODAS utilizadas como explicativas en ambas áreas curriculares y niveles, han reducido la dependencia de las diferencias entre establecimientos, principalmente, las variables utilizadas en el segundo nivel. Las varianzas entre estudiantes no se reducen en forma evidente entre el modelo nulo y final, es decir, las variables explicativas, aunque son significativas, no logran reducir las diferencias entre estudiantes.

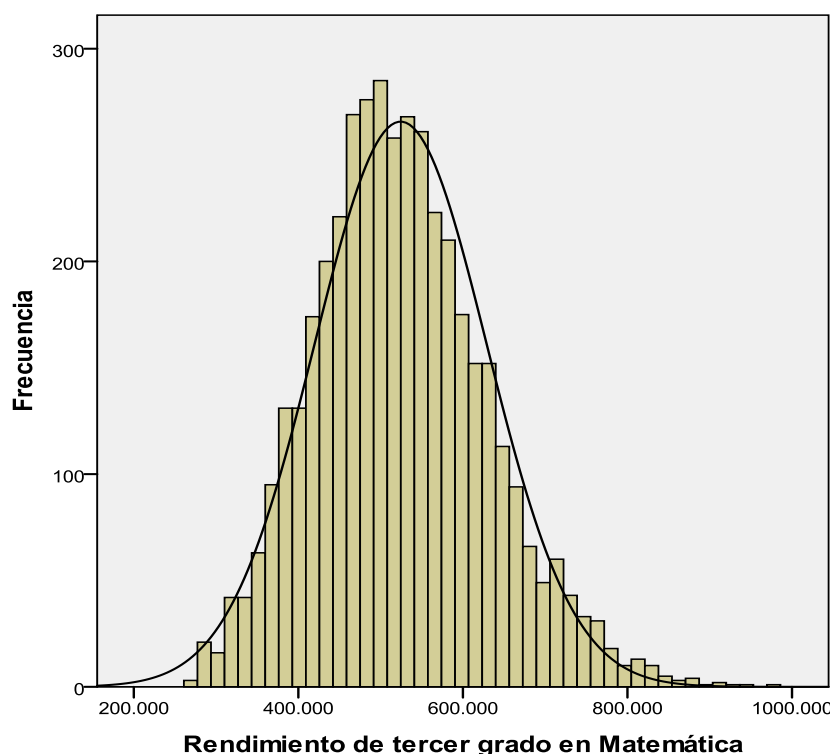
Principales hallazgos en tercero básico del Ciclo Básico

ODAS relacionadas con el rendimiento en Matemáticas

Previo a presentar los hallazgos de las ODAS relacionadas con el rendimiento en Matemáticas de los estudiantes de tercero básico, se muestran los resultados de los estudiantes y establecimientos, con el propósito de visualizar la aproximación que tienen a una distribución normal y conocer cómo se encuentran dispersos.

En la figura 29, se muestran los resultados del rendimiento de los estudiantes de tercero básico en Matemáticas. Los niveles de críticos obtenidos a través de los estadísticos de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk son inferiores al nivel de significancia establecido del 0.05, lo cual da evidencia que el Porcentaje de Respuestas Correctas procede de poblaciones normales. Por su parte, el resultado de la prueba de Levene es inferior al nivel de significancia establecido de 0.05, lo cual da evidencia que las varianzas entre las cuatro poblaciones definidas no son iguales. Las poblaciones fueron: estudiantes de Telesecundaria, Cooperativa, NUFED y Regulares. Las tablas y figuras resultantes de los dos supuestos se presentan al final del documento en el anexo 1.

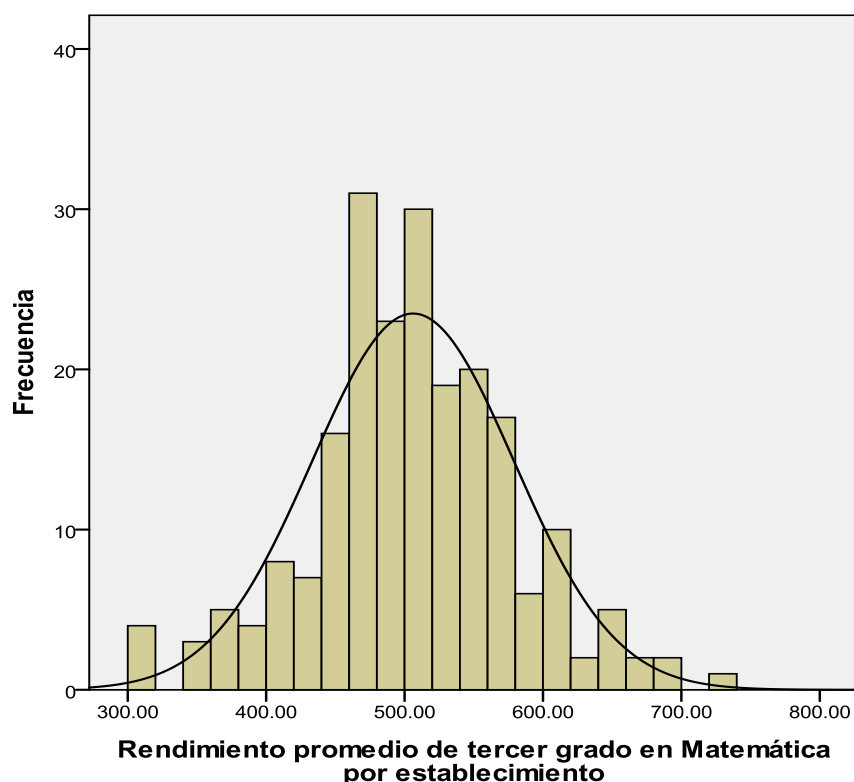
Figura 29. Resultados transformados de los estudiantes de tercero básico en la prueba de rendimiento en Matemáticas, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 30 se muestran los resultados del rendimiento promedio de los establecimientos con tercero básico en el área de Matemáticas. El promedio de rendimiento por establecimiento fue de 506.138 y con una desviación estándar de 73.035; según el coeficiente de asimetría -0.031, la distribución de los datos tienen un sesgo hacia la derecha y el coeficiente de curtosis 0.674 indica que la distribución de los valores no están concentrados alrededor de la media.

Figura 30. Resultados promedios de los establecimientos en la prueba de Matemáticas de tercero básico, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la tabla 6 se presentan los resultados de los dos modelos construidos para determinar la relación entre las variables ODAS de los establecimientos y estudiantes de tercero básico con el rendimiento en Matemáticas.

El modelo nulo tiene un coeficiente de confiabilidad de 0.894 y el modelo final de 0.779, lo cual indica que las medias muestrales de ambos modelos tienden a ser bastante confiables, el modelo nulo en mayor medida.

El intercepto es el único relación fijo de los modelos, para el modelo nulo el intercepto fue de 508.695 y para el modelo final de 620.601; este se interpreta como el promedio de rendimiento en Matemáticas de todos los estudiantes de tercero básico en todos los establecimientos, siendo el modelo final el que presenta mejor promedio.

Con relación a los índices de bondad de ajustes de los modelos (El *Log-likelihood function al iteration* y la Devianza), para el modelo nulo la Devianza fue de 48335.720 y para el modelo final de 37404.760; lo anterior se interpreta que mientras menor sea la Devianza, mejor es el ajuste del modelo, por lo que el modelo final presenta mejor ajuste.

La varianza residual del nivel 1 (Estudiantes) o varianza dentro establecimientos, para el modelo de nulo esta fue de 6320.103 y para el modelo final de 6046.188, lo cual se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias dentro de los establecimientos; se evidencia que existe mayor variabilidad en el modelo nulo y menor en el modelo final.

La varianza residual del nivel 2 (Establecimientos) o varianza entre establecimientos, para el modelo de nulo esta fue de 4521.260 y para el modelo final de 2217.221, lo cual se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias entre los establecimientos; se evidencia que existe mayor variabilidad en el modelo nulo y menor en el modelo final.

Con relación al coeficiente de correlación intra-clase, para el modelo nulo fue $\rho = 0.41704$, lo cual se interpreta que a la muestra de estudiantes de tercero básico se le atribuye el 41.704% de la variabilidad del rendimiento en Matemáticas a las diferencias entre establecimientos. Para el caso del modelo final, el $\rho = 0.26832$, es decir, el 26.832% de la variabilidad del rendimiento en Matemáticas se le atribuye a las diferencias entre establecimientos. Este coeficiente permite conocer el porcentaje de varianza del rendimiento que corresponde al segundo nivel, siendo el modelo final el que depende menos de las diferencias entre establecimientos.

Como se indicó, para la construcción del modelo final se utilizaron cada una de las variables de los estudiantes y establecimientos que mostraron tener mayor relación en el rendimiento de los estudiantes de tercero básico en Matemáticas en forma individual, ya en conjunto unas disminuyen su aporte y otras lo aumentan, se fueron eliminando hasta lograr la mejor composición de las variables en ambos niveles. En el caso de tercero básico, en el área de Matemáticas, el modelo final quedó de la siguiente manera:

ECUACIÓN 1: Modelo final nivel 1

$$PRC_Matemática_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(Sexo_Estudiante_{ij}) + \beta_{2j}*(Edad_Estudiante_{ij}) + \beta_{3j}*(M_11.6_{ij}) + \beta_{4j}*(M_12.5_{ij}) + \beta_{5j}*(M_12.15_{ij}) + \beta_{6j}*(M_13.7_{ij}) + \beta_{7j}*(M_13.10_{ij}) + \beta_{8j}*(M_14.5_{ij}) + r_{ij}$$

ECUACIÓN 2: Modelo final nivel 2

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(Nombre_Área_j) + \gamma_{02}*(Nombre_Jornada_j) + \gamma_{03}*(FD_1.6_j) + \gamma_{04}*(RE_6.4_j) + \gamma_{05}*(CE_12.1_j) + \gamma_{06}*(TIC_14.3_j) + \gamma_{07}*(PD_15.3_j) + u_{0j}$$

En el Anexo 6 se presenta el cuadro de “Estadísticas sobre residuos” y el “Gráfico de probabilidad normal de los residuos” del modelo final de tercero básico de Matemáticas.

En la tabla 6 se presentan los resultados resumidos del modelo nulo y final; asimismo, los componentes de la ecuación 1 y 2 (variables explicativas, coeficientes y nivel de significancia).

Tabla 6. Resultados de los modelos jerárquicos lineales de tercero básico en el área de Matemáticas

DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	MODELO NULO		MODELO FINAL	
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
INTERCEPTO	508.695	<0.001	620.601	<0.001
NIVEL 1: ESTUDIANTES				
Sexo del estudiante			24.843	0.001
Edad del estudiante			-9.950	0.001
En tu casa, a qué materiales tienes acceso para trabajar en Matemáticas			7.057	0.001
Haces cuadros sinópticos para estudiar Matemáticas			-4.739	0.009
Realizas las tareas con compañeros de la clase de Matemáticas			-4.462	0.004
Te sirve para el futuro lo que has aprendido en la clase de Matemáticas			13.451	0.003
Participas voluntariamente en actividades de la clase de Matemáticas			12.157	0.001
¿Recibes ayuda en casa para hacer las tareas?			-9.494	0.001
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS				
Nombre del área			31.043	0.001
Nombre de la jornada			11.309	0.040
¿Tiene título de Profesorado de Enseñanza Media?			21.045	0.006
Marque los recursos a los que tiene acceso para impartir clases			7.814	0.001
¿Considera que los alumnos están motivados para el trabajo académico?			-11.105	0.010

DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	MODELO NULO		MODELO FINAL	
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
¿Qué dificultades encuentra para incorporar las TIC a su trabajo?			-6.495	0.025
¿Qué requisitos mínimos deben establecerse para que un docente ascienda a ser Director?			3.277	0.037
COMPONENTES DE VARIANZA	Varianza	DE	Varianza	DE
NIVEL 1: ESTUDIANTES	6320.103	79.49908	6046.188	77.75724
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS	4521.260	67.24031	2217.221	47.08738

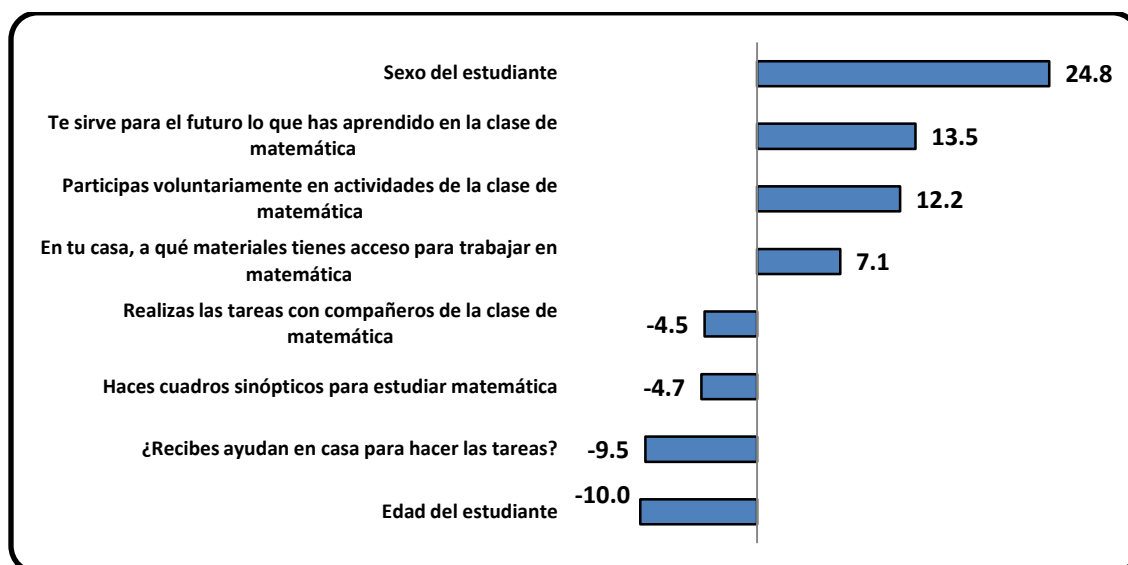
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 31 se muestran las seis variables ODAS de los estudiantes de tercero básico que mostraron mayor relación con el rendimiento en Matemáticas. Una variable pertenece al apartado “Disponibilidad de recursos para trabajar”, otras dos a “Disponibilidad de recursos para aprender”, dos a “Actitud del estudiante para la clase” y la última a “Retroalimentación”.

Los resultados indican que cuando los estudiantes responden en forma afirmativa a las variables “Te sirve para el futuro lo que has aprendido en la clase”, “Participas voluntariamente en actividades de la clase” y “En tu casa, a qué materiales tienes acceso para trabajar”, obtienen mayor rendimiento. Por el contrario, cuando los estudiantes respondieron en forma negativa a las variables “¿Recibes ayuda en casa para hacer tareas?”, “Haces cuadros sinópticos para estudiar” y “Realizas las tareas con compañeros de la clase”, obtienen menor rendimiento.

Por aparte, se evidenció que los estudiantes hombres tienen mayor rendimiento en Matemáticas que las mujeres.

Figura 31. Relación del rendimiento en Matemáticas con las Oportunidades de Aprendizaje de los estudiante de tercero básico, año 2011



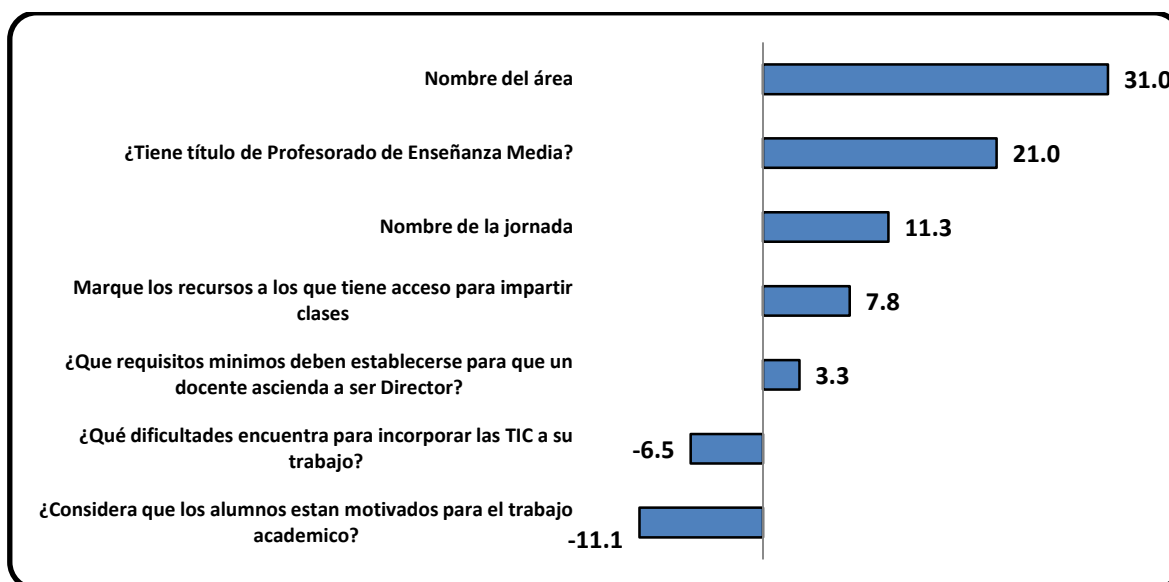
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 32 se muestran las cinco variables ODAS de los establecimientos con tercero básico que tuvieron mayor relación con el rendimiento en Matemáticas. Las variables pertenecen a los apartados de “Formación docente”, “Recursos educativos”, “Retroalimentación de los aprendizajes”, “Tecnología de la información y la comunicación” y “Percepción docente”.

Los resultados indican que cuando en el establecimiento los docentes responden en forma afirmativa a las variables “¿Tiene título de Profesorado de Enseñanza Media?”, “Marque los recursos a los que tiene acceso para impartir clases” y “¿Qué requisitos mínimos deben establecerse para que un docente ascienda a ser Director?”, los estudiantes obtienen mayor rendimiento promedio. Por el contrario, cuando los docentes respondieron en forma negativa a las variables “¿Consideras que los alumnos están motivados para el trabajo académico?” y “¿Qué dificultades encuentra para incorporar las TIC a su trabajo?”, los estudiantes obtienen menor rendimiento promedio.

Asimismo, se evidenció que los estudiantes del área urbana tuvieron mayor rendimiento en Matemáticas que los del área rural y que los estudiantes de la jornada matutina, tuvieron mayor rendimiento que los de las jornadas dobles y vespertina.

Figura 32. Relación del rendimiento en Matemáticas con las Oportunidades de Aprendizaje de los establecimientos de tercero básico, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

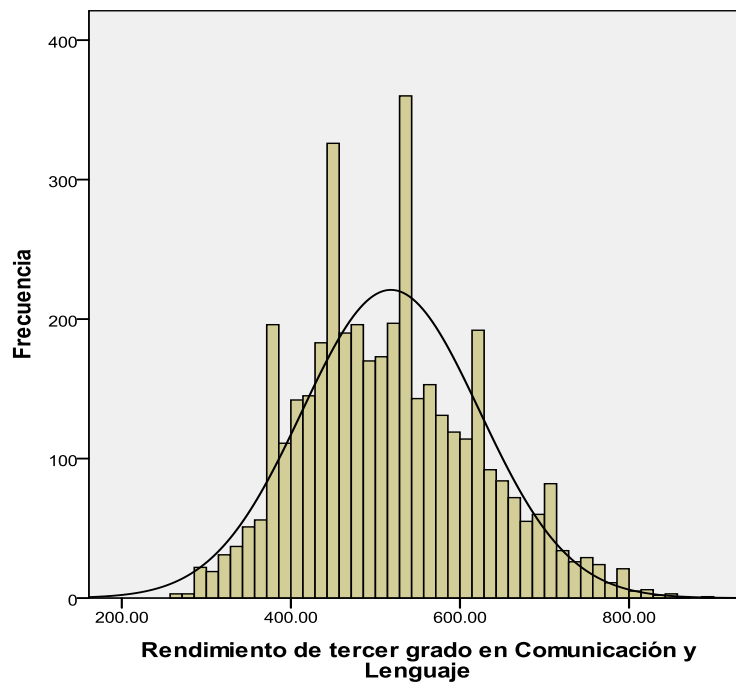
Para el caso de tercero básico, en el área de Matemáticas, se evidencia que las variables ODAS de los establecimientos aportan en mayor medida al rendimiento de los estudiantes que las variables ODAS de los estudiantes.

ODAS relacionadas con el rendimiento en Comunicación y Lenguaje

Previo a presentar los hallazgos de las ODAS relacionadas con el rendimiento en Comunicación y Lenguaje de los estudiantes de tercero básico, se muestran los resultados de los estudiantes y establecimientos, con el propósito de visualizar la aproximación que tiene la distribución de resultados a la normalidad y conocer cómo se encuentran dispersos.

En la figura 33, se muestran los resultados del rendimiento de los estudiantes de tercero básico en Comunicación y Lenguaje. Los niveles de críticos obtenidos a través de los estadísticos de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk son inferiores al nivel de significancia establecido del 0.05, lo cual da evidencia que el Porcentaje de Respuestas Correctas procede de poblaciones normales. Por su parte, el resultado de la prueba de Levene es inferior al nivel de significancia establecido de 0.05, lo cual da evidencia que las varianzas entre las cuatro poblaciones definidas no son iguales. Las poblaciones fueron: estudiantes de Telesecundaria, Cooperativa, NUFED y Regulares. Las tablas y figuras resultantes de los dos supuestos se presentan al final del documento en el anexo 1.

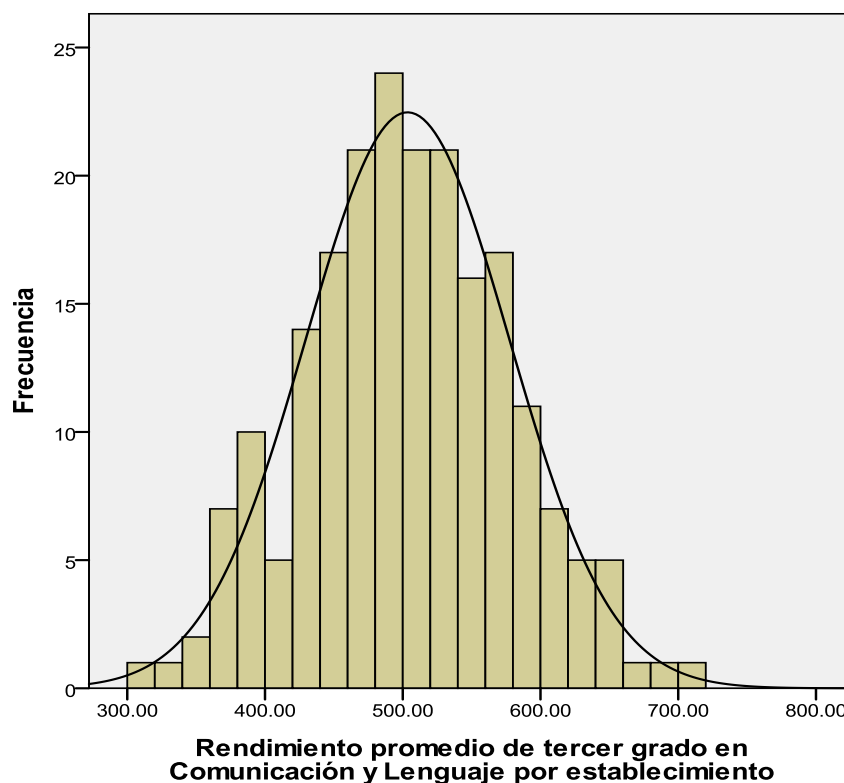
Figura 33. Resultados transformados de los estudiantes de tercero básico en la prueba de rendimiento en comunicación y lenguaje, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 34, aparecen los resultados del rendimiento promedio de los establecimientos con tercero básico en el área de Comunicación y Lenguaje. El promedio de rendimiento por establecimiento fue de 503.492 y con una desviación estándar de 73.854; según el coeficiente de asimetría 0.057, la distribución de los datos tiene un sesgo hacia la izquierda y el coeficiente de curtosis -0.200 indica que la distribución de los valores no está concentrada alrededor de la media.

Figura 34. Resultados promedios de los establecimientos en la prueba de comunicación y lenguaje de tercero básico, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la tabla 7 se presentan los resultados de los dos modelos construidos para determinar la relación entre las variables ODAS de los establecimientos y estudiantes de tercero básico, con el rendimiento en Comunicación y Lenguaje.

El modelo nulo tiene un coeficiente de confiabilidad de 0.912 y el modelo final de 0.822, lo cual indica que las medias muestrales de ambos modelos tienden a ser bastante confiables, el modelo nulo en mayor medida.

El intercepto es el único relación fijo de los modelos, para el modelo nulo el intercepto fue de 504.647 y para el modelo final de 643.237; este se interpreta como el promedio de rendimiento en Comunicación y Lenguaje de todos los estudiantes de tercero básico en todos los establecimientos, siendo el modelo final el que presenta mejor promedio.

Con relación a los índices de bondad de ajustes de los modelos (*El Log-likelihood function al iteration* y la Devianza), para el modelo nulo la Devianza fue de 47232.200 y para el modelo final de 32618.940; lo anterior se interpreta que mientras menor sea la Devianza, mejor es el ajuste del modelo, por lo que el modelo final presenta mejor ajuste.

La varianza residual del nivel 1 (Estudiantes) o varianza dentro establecimientos, para el modelo de nulo esta fue de 5581.496 y para el modelo final de 5363.278, lo cual se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias dentro de los establecimientos; se evidencia que existe mayor variabilidad en el modelo nulo y menor en el modelo final.

La varianza residual del nivel 2 (Establecimientos) o varianza entre establecimientos, para el modelo de nulo esta fue de 499.987 y para el modelo final de 3023.521, lo cual se interpreta como la parte de la variabilidad de los resultados que se atribuye a diferencias entre los establecimientos; se evidencia que existe mayor variabilidad en el modelo nulo y menor en el modelo final.

Con relación al coeficiente de correlación intra-clase, para el modelo nulo fue $\rho = 0.47207$, lo cual se interpreta que a la muestra de estudiantes de tercero básico se le atribuye el 47.207% de la variabilidad del rendimiento en Comunicación y Lenguaje a las diferencias entre establecimientos. Para el modelo final fue $\rho = 0.36051$, es decir, el 36.051% de la variabilidad del rendimiento en Comunicación y Lenguaje se le atribuye a las diferencias entre establecimientos. Este coeficiente permite conocer el porcentaje de varianza del rendimiento que corresponde al segundo nivel, siendo el modelo final el que depende menos de las diferencias entre establecimientos.

Como se indicó, para la construcción del modelo final se utilizaron cada una de las variables de los estudiantes y establecimientos que mostraron tener mayor relación en el rendimiento de los estudiantes de tercero básico en Comunicación y Lenguaje en forma individual, ya en conjunto unas disminuyen su aporte y otras lo aumentan, se fueron eliminando hasta lograr la mejor composición de las variables en ambos niveles. En el caso de tercero básico, en el área de Comunicación y Lenguaje, el modelo final quedó de la siguiente manera:

ECUACIÓN 1: Modelo final nivel 1

$$PRC_Comunicación\ y\ lenguaje_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(Edad_Estudiante_{ij}) + \beta_{2j}*(C_11.6_{ij}) + \beta_{3j}*(C_11.7_{ij}) + \beta_{4j}*(C_12.6_{ij}) + \beta_{5j}*(C_12.14_{ij}) + \beta_{6j}*(C_12.15_{ij}) + \beta_{7j}*(C_13.3_{ij}) + \beta_{8j}*(C_14.5_{ij}) + \beta_{9j}*(C_14.7_{ij}) + \beta_{10j}*(C_15.1_{ij}) + \beta_{11j}*(C_15.6_{ij}) + \beta_{12j}*(C_15.8_{ij}) + r_{ij}$$

ECUACIÓN 2: Modelo final nivel 2

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(FD_1.8_j) + \gamma_{02}*(IE_5.3_j) + \gamma_{03}*(RE_6.4_j) + \gamma_{04}*(EC_9.1_j) + \gamma_{05}*(EC_9.14_j) + \gamma_{06}*(CE_12.1_j) + \gamma_{07}*(TIC_14.3_j) + u_{0j}$$

En el Anexo 6 se presenta el cuadro de “Estadísticas sobre residuos” y el “Gráfico de probabilidad normal de los residuos” del modelo final de tercero básico de Comunicación y Lenguaje.

En la tabla 7 se presentan los resultados resumidos del modelo nulo y final; asimismo, los componentes de la ecuación 1 y 2 (variables explicativas, coeficientes y nivel de significancia).

Tabla 7. Resultados de los modelos jerárquicos lineales de tercero básico en el área de Comunicación y Lenguaje

DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	MODELO NULO		MODELO FINAL	
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
INTERCEPTO	504.647	<0.001	643.237	<0.001
NIVEL 1: ESTUDIANTES				
Edad del estudiante			-11.005	0.001
En tu casa, a qué materiales tienes acceso para trabajar en Comunicación y Lenguaje			4.609	0.001
En tu comunidad, a qué materiales tienes acceso para trabajar en Comunicación y Lenguaje			4.733	0.012
Haces diagramas para estudiar Comunicación y Lenguaje			-6.185	0.001
Realizas las tareas sin ayuda de la clase de Comunicación y Lenguaje			5.315	0.001
Realizas las tareas con compañeros de la clase de Comunicación y Lenguaje			-5.918	0.001
Comprendes los ejercicios que da el profesor de Comunicación y Lenguaje			13.724	0.001
¿Recibes ayuda en casa para hacer las tareas?			-6.984	0.002
¿Las evaluaciones contienen lo visto en clase?			8.331	0.001
¿En tu clase elaboran periódico mural?			-4.006	0.008
¿En tu clase se establecen normas y acuerdos de trabajo?			3.651	0.022
¿En tu clase se realizan elecciones de asociación de estudiantes?			-4.231	0.004
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS				
¿Está graduado de una licenciatura universitaria relacionada con educación?			29.978	0.004
¿Cuál es el tipo de sanitario que hay en el instituto?			17.080	0.016
Marque los recursos a los que tiene acceso para impartir clases			10.399	0.001
Memorizan conceptos matemáticos			10.410	0.040
Trabaja ejercicios diferentes al libro			-14.324	0.002
¿Considera que los alumnos están motivados para el			-9.523	0.032

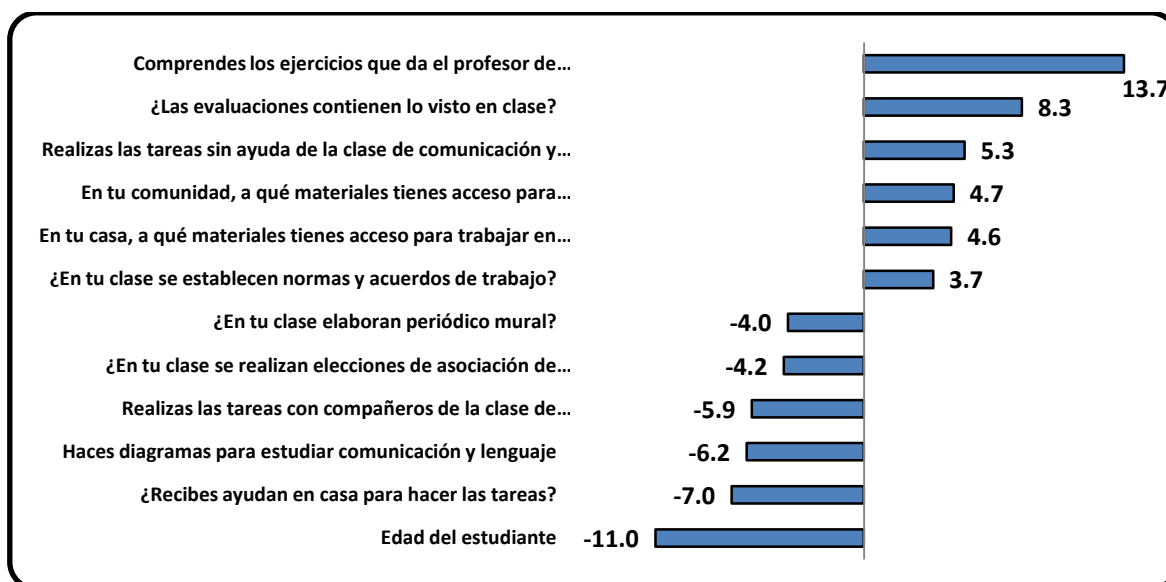
DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	MODELO NULO		MODELO FINAL	
	Coeficiente	P-value	Coeficiente	P-value
trabajo académico?				
¿Qué dificultades encuentra para incorporar las TIC a su trabajo?			-6.806	0.020
COMPONENTES DE VARIANZA	Varianza	DE	Varianza	DE
NIVEL 1: ESTUDIANTES	5581.496	74.70941	5363.278	73.23441
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS	4990.987	70.64692	3023.521	54.98656

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 35 se muestran las once variables ODAS de los estudiantes de tercero básico que mostraron mayor relación con el rendimiento en Comunicación y Lenguaje. Dos variables pertenecen al apartado “Disponibilidad de recursos para trabajar”, otras tres a “Disponibilidad de recursos para aprender”, una a “Actitud del estudiante para la clase” otra dos más a “Retroalimentación” y las tres últimas a “Actividades en Comunicación y Lenguaje”.

Los resultados indican que cuando los estudiantes responden en forma afirmativa a las variables “Comprendes los ejercicios que da el profesor”, “Las evaluaciones contienen lo visto en clase” y “¿Realizas las tareas sin ayuda de la clase?”, obtienen mayor rendimiento. Por el contrario, cuando los estudiantes respondieron en forma negativa a las variables “¿Recibes ayuda en casa para hacer tareas?”, “Haces diagramas para estudiar” y “¿Realizas las tareas con compañeros de la clase?”, obtuvieron menor rendimiento. Por aparte, se evidenció que los estudiantes de menor edad obtuvieron mayor rendimiento que los de mayor edad.

Figura 35. Relación del rendimiento en Comunicación y Lenguaje con las Oportunidades de Aprendizaje de los estudiantes de tercero básico, año 2011



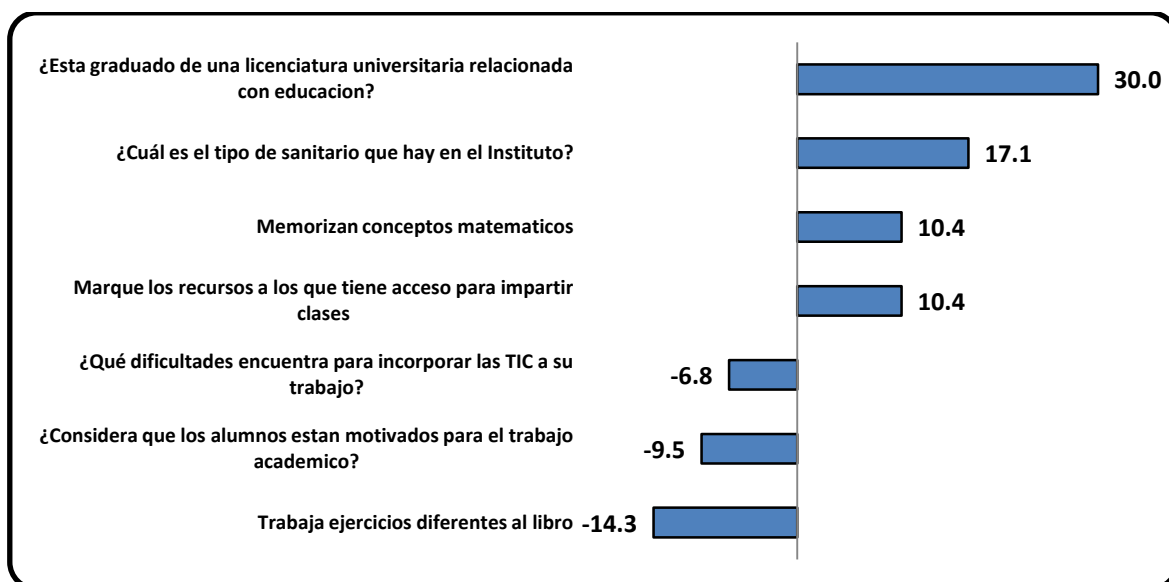
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

En la figura 36 se muestran las siete variables ODAS de los establecimientos con tercero básico que mostraron mayor relación con el rendimiento en Comunicación y Lenguaje. Una variable pertenece al apartado de “Formación docente”, otra a “Infraestructura escolar”, otra a “Recursos educativos”, otras dos a “Estrategias de enseñanza para Matemáticas”, otra a “Retroalimentación de los aprendizajes” y la última a “Tecnología de la información y la comunicación”.

Los resultados indican que cuando en el establecimiento los docentes responden en forma afirmativa a las variables “¿Está graduado de una licenciatura universitaria relacionada con educación?”, “¿Cuál es el tipo de sanitario que hay en el instituto?” y “Memorizan conceptos matemáticos”, los estudiantes obtienen mayor rendimiento promedio. Por el contrario, cuando los docentes respondieron en forma negativa a las variables “¿Trabaja ejercicios diferentes al libro?”, “¿Consideras que los alumnos están motivados para el trabajo académico?” y “¿Qué dificultades encuentra para incorporar las TIC a su trabajo?”, los alumnos obtienen menor rendimiento promedio.

Asimismo, se evidenció que el área y la jornada del establecimiento tienen influencia positiva en el rendimiento, cuando el área es urbana y la jornada doble o matutina.

Figura 36. Relación del rendimiento en Comunicación y Lenguaje con las Oportunidades de Aprendizaje de los establecimientos de tercero básico, año 2011



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

Para el caso de tercero básico, en el área de Comunicación y Lenguaje se evidencia que las variables ODAS de los establecimientos aportan en mayor medida al rendimiento de los estudiantes que las variables ODAS de los estudiantes.

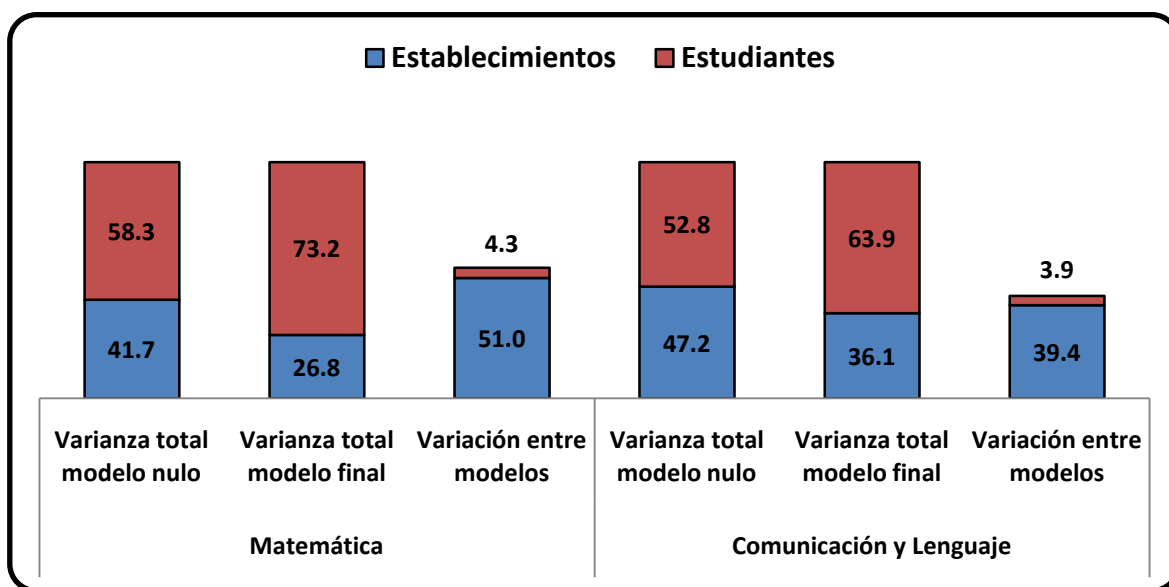
Síntesis de los resultados de tercero básico

El modelo vacío de Matemáticas y Comunicación y Lenguaje mostró que la varianza de los resultados es mayor entre estudiantes que entre los establecimientos. En el primer nivel, el modelo final de Matemáticas mostró una reducción porcentual de la varianza entre estudiantes de 4.3%, mientras que para Comunicación y Lenguaje fue de 3.9%.

En el segundo nivel, el modelo final de Matemáticas mostró una reducción porcentual de la varianza entre establecimientos de 51%, mientras que el de Lectura se redujo en 39.4%. Se evidencia que la mayor reducción de varianza entre el modelo nulo y final se dio entre establecimientos, principalmente en el área curricular de Matemáticas.

En la figura 37 se muestra la varianza total por área curricular, modelo y nivel. Las varianzas del segundo nivel, en ambos modelos y áreas curriculares, son inferiores a las varianzas del primer nivel.

Figura 37. Análisis de varianza por área curricular, modelos y niveles de tercero básico



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

El coeficiente intra clase, el cual permite conocer el porcentaje de varianza del rendimiento que corresponde al segundo nivel, en el caso del área curricular de Matemáticas, entre el modelo nulo y final, se reduce el porcentaje del rendimiento que depende del segundo nivel en un 14.9%; para Comunicación y Lenguaje el porcentaje se redujo en 11.2%.

Por lo que se puede afirmar que las variables ODAS utilizadas como explicativas en ambas áreas curriculares y niveles, han reducido la dependencia de las diferencias entre establecimientos, principalmente, las variables utilizadas en el segundo nivel. Las varianzas entre estudiantes, no se reducen en forma evidente entre el modelo nulo y final.

REFLEXIONES FINALES

Pretender encontrar un grupo de variables o escalas que tengan significativa relación con el rendimiento de los estudiantes y además lo expliquen en un alto porcentaje, no es tarea fácil. El contexto educativo en Guatemala es complejo, por lo mismo, son muchos los factores que intervienen y podrían explicar el rendimiento de los estudiantes del ciclo básico.

Tratar de entender el rendimiento de los estudiantes por medio de variables y escalas estadísticas, podrían inducir a interpretaciones erróneas, por lo que los anteriores resultados deben ser tomados con recelo y analizados con un amplio criterio y profundo conocimiento de la situación socioeconómica y cultural donde se lleva a cabo el proceso educativo e interaccionan los componentes del sistema educativo.

Los resultados de la aplicación de los Modelos Jerárquicos Lineales, se deben entrelazar de manera ordenada y coherente con otros resultados de variables sociales, como salud, desnutrición, empleo, esperanza de vida, entre otras, lo cual permitiría contextualizar los resultados y validarlos.

Lo anterior, se expone con el propósito de delimitar los alcances de la discusión de los resultados encontrados, no significa que estos no sean confiables, ya que fueron producto de un minucioso proceso de construcción; únicamente, se pretenden ubicarlos hallazgos conceptual y contextualmente, para poder así iniciar una discusión sin conclusiones pretenciosas; por el contrario, una discusión abierta a la interpretación según sea el enfoque que se tenga de las oportunidades de aprendizaje y su relación con el rendimiento de los estudiantes.

Dada la anterior aclaración, se enfatiza que el objetivo principal del estudio fue identificar aquellas “Oportunidades de Aprendizaje” que facilitan los establecimiento y poseen los estudiantes, que a su vez, tengan relación positiva o negativa con el rendimiento de los estudiantes del Ciclo Básico del Nivel de Educación Media en las pruebas de Matemáticas y Comunicación y Lenguaje, por lo que las reflexiones finales se centran exclusivamente en las Oportunidades de Aprendizaje –ODAS–.

El primer objetivo específico del estudio fue identificar las variables ODAS de los estudiantes que tienen relación con el rendimiento, para lo cual se analizó el cuestionario para estudiantes de Factores Asociados y Oportunidades de Aprendizaje, integrado por quince apartados, de los cuales del 11 al 15 recopila información para el análisis de las ODAS, a través de 51 variables.

Con la intención de tener un primer acercamiento a establecer la relación de las ODAS de los estudiantes con el rendimiento, se construyeron escalas por cada uno de los apartados y

áreas curriculares, con un nivel de significancia del 0.05. Los resultados fueron los siguientes:

En el área curricular de Matemáticas en todos los grados, las escalas que mostraron tener una relación positiva con el rendimiento fueron la “Actitud del estudiante para la clase de Matemáticas” y “Disponibilidad de recursos para trabajar Matemáticas”; por el contrario, las escalas que mostraron tener una relación negativa con el rendimiento fueron “Disponibilidad de recursos para aprender Matemáticas” y “Retroalimentación en Matemáticas”.

En el área curricular de Comunicación y Lenguaje en todos los grados, las escalas que mostraron tener una relación positiva con el rendimiento fueron la “Actitud del estudiante para la clase de Comunicación y Lenguaje”, “Disponibilidad de recursos para trabajar en Comunicación y Lenguaje” y “Retroalimentación”; por el contrario, las escalas que mostraron tener una relación negativa con el rendimiento fueron “Disponibilidad de recursos para aprender Comunicación y Lenguaje” y “Actividades en Comunicación y Lenguaje”.

Los resultados indican que la “Actitud del estudiante” y la “Disponibilidad de recursos para trabajar”, crean diferencias positivas en el rendimiento de los estudiantes en las dos áreas curriculares, en todos los grados.

El segundo objetivo fue identificar las variables ODAS de los docentes (establecimientos) que tienen relación con el rendimiento, para lo cual se analizó el cuestionario para docentes de Factores Asociados y Oportunidades de Aprendizaje. El cuestionario está integrado por quince apartados, compuestos por 155 variables.

Se construyeron escalas por cada uno de los apartados y área curricular para las ODAS de los establecimientos, con un nivel de significancia del 0.05. Los resultados fueron los siguientes:

En el área curricular de Matemáticas en todos los grados, las escalas que mostraron tener una relación positiva con el rendimiento fueron “Servicio docente”, “Percepción docente” y “Recursos educativos”; por el contrario, las escalas que mostraron tener una relación negativa con el rendimiento fueron “Clima escolar” y “Planificación”. Las demás escalas no tuvieron el nivel de significancia establecido para ser tomados en cuenta.

En el área curricular de Comunicación y Lenguaje en todos los grados, las escalas que mostraron tener una relación positiva con el rendimiento fueron “Servicio docente”, “Recursos educativos” y “Percepción docente”; por el contrario, la escala que mostró tener una relación negativa con el rendimiento fue “Clima escolar”. Las demás escalas no tuvieron el nivel de significancia establecido para ser tomados en cuenta.

Los resultados indican que el “Servicio docente”, los “Recursos educativos” y la “Percepción docente”, crean diferencias positivas en el rendimiento de los estudiantes en las dos áreas curriculares, en todos los grados.

En la tabla 8 se presentan los resultados consolidados de las escalas por área curricular, modelo y nivel, de todos los grados del Ciclo Básico del Nivel de Educación Media.

Tabla 8. Resultados finales de los modelos jerárquicos lineales de escalas por área curricular, todos los grados

DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	MODELOS MATEMÁTICAS		MODELOS COMUNICACIÓN Y LENGUAJE	
	NULO	FINAL	NULO	FINAL
	Coeficientes		Coeficientes	
INTERCEPTO	487.51	450.66	486.00	455.74
NIVEL 1: ESTUDIANTES				
11. Disponibilidad de recursos para trabajar		1.7196		1.5882
12. Disponibilidad de recursos para aprender		-0.7111		-0.4088
13. Actitud del estudiante para la clase		2.7079		2.4014
14. Retroalimentación		-0.3231		0.7204
15. Actividades en Comunicación y Lenguaje		-----		-1.0152
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS				
1. Formación docente		0.5191		2.2169
2. Historial magisterial		0.0546		-0.1944
3. Servicio docente		3.4489		3.0750
4. Actualización y capacitación docente		0.7923		-0.3573
5. Infraestructura escolar		2.8431		2.5370
6. Recursos educativos		1.2906		2.7301
7. Recursos que tengo en el aula		-0.0746		-0.7872
8. Planificación		-1.6110		-1.0663
9. Estrategias de enseñanza para Matemáticas		-0.3005		-0.1761
10. Estrategias de enseñanza para Comunicación y Lenguaje		-0.2966		-0.3799
11. Retroalimentación de los aprendizajes		0.7442		1.0309
12. Clima escolar		-2.4054		-2.5909

13. Actitud y dedicación en su labor docente		0.1633		0.0989
14. Tecnología de la información y la comunicación		0.0500		-0.1427
15. Percepción docente		1.4417		2.0308
COMPONENTES DE VARIANZA	Varianza		Varianza	
NIVEL 1: ESTUDIANTES	7579.22	7436.51	6105.69	5888.50
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS	2482.87	1805.98	3625.75	2679.37

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las pruebas de rendimiento de DIGEDUCA 2011.

Ya identificadas las escalas ODAS de los estudiantes y establecimientos a través del primer acercamiento, que muestran relación con el rendimiento, se analizó cada una de las variables con el propósito de identificar con mayor certeza las que se vinculan al rendimiento en forma significativa.

Para los estudiantes, en el área curricular de Matemáticas, en todos los grados, las ODAS de estudiantes más relacionadas con el rendimiento fueron:

“En tu comunidad, ¿a qué materiales tienes acceso para trabajar?”, “¿Tienes libro de ejercicios para trabajar en Matemáticas?”, “¿Tienes cuaderno para la clase de Matemáticas?”, “En tu casa, ¿a qué materiales tienes acceso para trabajar en Matemáticas?”, “¿Realizas las tareas con compañeros de la clase de Matemáticas?”, “¿Subrayas lo que consideras importante cuando lees el libro de Matemáticas?”, “¿Haces cuadros sinópticos para estudiar Matemáticas?”, “¿Haces diagramas para estudiar Matemáticas?”, “¿Realizas las tareas con compañeros de la clase de Matemáticas?”, “¿Comprendes las explicaciones que hay en el libro de Matemáticas?”, “¿Te sirve para el futuro lo que has aprendido en la clase de Matemáticas?”, “¿Participas voluntariamente en actividades de la clase de Matemáticas?”, “¿Recibes ayuda en casa para hacer las tareas?” y “¿Te dejan tareas para hacer en casa?”.

En el área curricular de Comunicación y Lenguaje, en todos los grados, las ODAS de estudiantes más relacionadas con el rendimiento fueron:

“¿Tienes libro de ejercicios para trabajar en Comunicación y Lenguaje?”, “¿Tienes cuaderno para la clase de Comunicación y Lenguaje?”, “En tu casa, ¿a qué materiales tienes acceso para trabajar en Comunicación y Lenguaje?”, “En tu comunidad, ¿a qué materiales tienes acceso para trabajar en Comunicación y Lenguaje?”, “¿Haces diagramas para estudiar Comunicación y Lenguaje?”, “¿Realizas las tareas sin ayuda de la clase de Comunicación y Lenguaje?”, “¿Realizas las tareas con compañeros de la clase de Comunicación y Lenguaje?”, “¿Comprendes los ejercicios que da el profesor de Comunicación y Lenguaje?”, “¿Crees que es importante la clase de Comunicación y Lenguaje?”, “¿Recibes

ayudan en casa para hacer las tareas?”, “¿Las evaluaciones contienen lo visto en clase?”, “¿Te dejan tareas para hacer en casa?”, “¿En tu clase elaboran periódico mural?”, “¿En tu clase se establecen normas y acuerdos de trabajo?” y “¿En tu clase se realizan elecciones de asociación de estudiantes?”.

Para los establecimientos, en el área curricular de Matemáticas, en todos los grados, las ODAS de los establecimientos más relacionadas con el rendimiento fueron:

“¿Tiene título de Profesorado de Enseñanza Media?”, “¿Está graduado de una licenciatura universitaria relacionada con educación?”, “¿Cuántos años tiene de servicio docente?”, “¿Cuál es su opinión de las instalaciones del instituto?”, “Marque los recursos a los que tiene acceso para impartir clases”, “¿Considera que los alumnos están motivados para el trabajo académico?”, “¿Qué dificultades encuentra para incorporar las TIC a su trabajo?” y “¿Qué requisitos mínimos deben establecerse para que un docente ascienda a ser Director?”.

En el área curricular de Comunicación y Lenguaje, en todos los grados, las ODAS de los establecimientos más relacionadas con el rendimiento fueron:

“¿Está graduado de una licenciatura universitaria relacionada con educación?”, “¿Cuál es el tipo de sanitario que hay en el instituto?”, “Marque los recursos a los que tiene acceso para impartir clases”, “¿Memorizan conceptos matemáticos?”, “¿Trabaja ejercicios diferentes al libro?”, “¿Considera que los alumnos están motivados para el trabajo académico?” y “¿Qué dificultades encuentra para incorporar las TIC a su trabajo?”.

De lo anterior se desprenden las siguientes conclusiones:

Todos los modelos construidos presentan coeficientes de confiabilidad altos en las áreas de Matemáticas y Comunicación y Lenguaje, lo cual da indicios que las medias muestrales tienden a ser bastante confiables.

Con relación a los índices de bondad de ajustes del modelo, el *Log-likelihood function* *al iteration* y la Devianza, los modelos construidos para el área de Matemáticas presentan mejores ajustes que el área de Comunicación y Lenguaje.

La varianza residual del segundo nivel (establecimiento) o varianza entre establecimientos, es menor en todos los modelos construidos, que la varianza residual del primer nivel (estudiantes) o varianza dentro establecimientos. Lo anterior sugiere que existe menor variabilidad entre establecimientos y mayor entre estudiantes, es decir, mayor variabilidad dentro de los establecimientos. Se debe anotar que no participan establecimientos del sector privado, lo que podría generar información adicional y cambios en los resultados.

En relación a la correlación Intra-clase, el modelo general y específico le atribuyó en promedio al área de Matemáticas el 25.5% y de Comunicación y Lectura el 36.2% de la variabilidad del rendimiento de los estudiantes a las diferencias entre establecimiento.

Finalmente, tanto las escalas construidas para explorar las ODAS que se relacionan con el rendimiento, como las variables analizadas en forma específica que mostraron mayor relación, apuntan a los mismos resultados. En el caso de los estudiantes, es la “Actitud del estudiante” y la “Disponibilidad de recursos para trabajar”, y en el caso de los establecimientos, es el “Servicio docente”, los “Recursos educativos” y la “Percepción docente”.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, R. (2003). *La evaluación de la competencia docente universitaria: un modelo jerárquico lineal*. Madrid: Editorial de la Universidad Complutense de Madrid.
- Acevedo, R. (2009). *Los Modelos Jerárquicos Lineales: Fundamentos Básicos para su Uso y Aplicación*. San José: Instituto de Investigaciones Psicológicas. U.C.R.
- Acevedo, R. (2011). *Modelos jerárquicos lineales y su aplicación en la investigación educativa universitaria*. Ponencia presentada en el II Congreso Internacional de Investigación Educativa –INIE–, Universidad de Costa Rica.
- Acevedo, R. y Fernández, M. J. (2004). La percepción de los estudiantes universitarios en la medida de la competencia docente: validación de una escala. *Revista de Educación N° 28 (2): 145-166*.
- Acevedo, R. y Rodríguez, N. (2006). Factores de sesgo asociados a la validez de la evaluación docente universitaria: un modelo jerárquico lineal. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas, 14 (34)*.
- Autores varios. (1998). El relación colegio sobre la variabilidad del rendimiento en matemática, aplicación del modelo jerárquico lineal. *Lecturas de Economía, número 49*.
- Cordero, J. y otros. (2012). *Análisis de los condicionantes del rendimiento educativo de los alumnos españoles en PISA 2009 mediante técnicas de multinivel*. XIX Encuentro de Economía Pública, Santiago de Compostela.
- Hox, J. (1994). Hierarchical regression models for interviewer and respondent effects. *Sociological Methods and Research, 22 (3)*, 300-318.
- García, J. (1997). Valoración De La Competencia Docente Del Profesor Universitario. Una Aproximación Empírica. *Revista Complutense De Educación, 8 (2)*, pp. 81-108.
- García, J. (1999). “Análisis multirasgo- multimétodo en la validación de instrumentos de medida para la evaluación de la calidad docente en instituciones universitarias. *Revista Española de Pedagogía, 214*, pp. 417-444.
- Gaviria, J.; Martínez-Arias, R. y Castro, M. (2004). Un Estudio Multinivel Sobre los Factores de Eficacia Escolar en Países en Desarrollo: El Caso de los Recursos en Brasil. *Education Policy Analysis Archives, 12 (20)*.
- Mc Donnell, L. (1995) Opportunity to learn as a research concept and a policy instrument. *Educational Evaluation and Policy Analysis, 18*, 305-322.

- Murillo, J. (1999). Los modelos jerárquicos lineales aplicados a la investigación sobre eficacia escolar. *Revista de Investigación Educativa*, 17(2), pág. 453-460.
- Murillo, J. (2008). Hacia un modelo de eficacia escolar. Estudio multinivel sobre los factores de eficacia en los establecimientos española. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio educativo –REICE–*, 6 (1).
- Plewis, I. (1998). *Multilevel Models. Social Research Update*, 23. Recuperado el 21 enero del 2001 en <http://www.soc.surrey.ac.uk/sru/SRU23.html>.
- Porter, L. (1989). Crisis en el gobierno de nuestras universidades públicas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 1(1), 2.
- Ting, K. (2001). A Multilevel Perspective on Student Ratings of Instruction. Lessons from the Chinese Experience. *Research in Higher Education*. Vol. 41, 5, pp. 637-653.
- Torres, P. (2010). Modelos Jerárquicos Lineales, *Revista El Evaluador Educativo*, número 9, año 1.

ANEXOS

ANEXO 1

DESCRIPCIÓN DE LAS ESCALAS DE ESTUDIANTES Y DOCENTES

ESCALAS DE ESTUDIANTES

1. Disponibilidad de recursos para TRABAJAR Matemáticas y Comunicación y Lenguaje

Los recursos educativos son herramientas auxiliares cuyo objetivo es apoyar y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un recurso educativo es cualquier material que se ha elaborado con la intención de facilitar al docente su función y a su vez la del alumno. Además, los estudiantes deben contar con recursos educativos, tanto dentro del aula y escuela, como dentro de su hogar y comunidad.

2. Disponibilidad de recursos para APRENDER Matemáticas y Comunicación y Lenguaje

La propuesta educativa recomienda la utilización de recursos para facilitar la adquisición de ciertos conocimientos o la satisfacción de determinadas necesidades de aprendizaje, con una intervención más interactiva de los propios usuarios, más allá de la verbalización u orientación hacia determinados contenidos.

3. Actitud del estudiante para la clase de Matemáticas y Comunicación y Lenguaje

La actitud se define como una organización duradera de creencias y cogniciones en general, dotada de una carga afectiva a favor o en contra de un objeto definido, que predispone a una acción coherente con las cogniciones y afectos relativos a dicho objeto. Por lo tanto, es importante conocer qué actitudes tienen los estudiantes hacia el aprendizaje de las Matemáticas y Comunicación y Lenguaje; de alguna manera define el interés de aprender y el rendimiento académico.

4. Retroalimentación en Matemáticas y Comunicación y Lenguaje

La retroalimentación que pueden dar los docentes cuando califican, corrigen y evalúan el trabajo de los estudiantes tiene un impacto mucho mayor del que se cree. Es claro que la forma es tan importante como el contenido, el cual puede generar motivación o desmotivación dependiendo de cómo se retroalimente. El proceso de enseñanza-aprendizaje

no es estático, todo lo contrario, es dinámico y creciente, por lo que la retroalimentación viene a ser el mecanismo ideal del aprendizaje significativo.

5. Actividades en Comunicación y Lenguaje

Se tomaron en cuenta otras variables que pueden hacer un aporte importante al entendimiento de las ODAS y su vinculación con el rendimiento académico en el área de Comunicación y Lenguaje.

ESCALAS DE DOCENTES

1. Formación docente

La formación docente y profesional desde un tiempo atrás se ha convertido en uno de los objetivos preeminentes, tanto a nivel del Ministerio de Educación como de la sociedad civil; siendo así que de un currículo de formación teórica, ha pasado a ser un cúmulo de experiencias experimentadas por nuestros estudiantes, con seguimiento metódico y normado; cuya finalidad es aumentar la calidad basada en la reflexión crítica, que transforme conscientemente a los docentes en formación, permitiéndoles cambiar sus esquemas y paradigmas didácticos.

2. Historial magisterial

Conocer los motivos que han impulsado a un individuo a tomar la decisión de ser docente es importante, tanto así como para entender sus objetivos y metas personales y profesionales. Realizar actividades laborales que a su vez satisfagan su vida personal, es una situación ideal que permitiría un mejor desarrollo y realización; contar con docentes de vocación y espíritu de servicio sería beneficioso para los estudiantes.

3. Servicio docente

Los docentes deben estar comprometidos con su rol, ser modelos para convertir los centros educativos en lugares de auténticos aprendizajes, formación, trabajo, participación y construcción. Esto es el deber ser; sin embargo, en Guatemala es realmente un tema de vocación o el estudiar una profesión que en algún momento parecía más sencilla de obtener un título, pero al momento de ejercer lo estudiado no sabían el compromiso al que se habrían de enfrentar. Realmente resulta poco probable que esta última afirmación sea totalmente cierta y si bien en algunos la motivación pudo ser en principio esa, estudiar algo que les

parecía relativamente fácil, resulta que solo sobreviven los que realmente tienen vocación, ya que es una tarea difícil y muy exigente, mal pagada, con muchas insatisfacciones.

4. Actualización y capacitación docente

Estas permiten el perfeccionamiento continuo de los docentes en su búsqueda de niveles óptimos de calificación y, por tanto, en su interés por conseguir títulos de acreditación profesional y su actualización permanente mediante seminarios, diplomados y la participación en eventos nacionales e internacionales. Además, permite contar con docentes que tengan pleno dominio de lo que enseñan y que presenten mucha disposición e interés por la investigación y desarrollo educativo, esto es, que posean la capacidad de transmitir conocimientos a través de la práctica docente. Asimismo, facilita generar una propuesta de estabilidad laboral, a través de un compromiso que incida en la calidad y perfeccionamiento del docente. Una estabilidad que esté basada en rendimientos y resultados.

5. Infraestructura escolar

La justificación para la declaratoria de importancia estratégica de los proyectos de infraestructura educativa radica en el impacto educativo, social y económico que tienen los dos proyectos, tales como: La ampliación de cupos que permiten el acceso de las diferentes poblaciones vulnerables; la generación de ambientes adecuados para el desarrollo pedagógico que favorecen el aprendizaje y la permanencia de los estudiantes; el incremento en la calidad del servicio prestado y, el mejoramiento de la calidad educativa y de vida de los niños y jóvenes del país.

6. Recursos educativos

Las ventajas que aportan los recursos educativos los hacen instrumentos indispensables en la formación académica: Proporcionan información y guían el aprendizaje, es decir, aportan una base concreta para el pensamiento conceptual y contribuye en el aumento de los significados; desarrollan la continuidad de pensamiento, hace que el aprendizaje sea más duradero y brindan una experiencia real que estimula la actividad de los estudiantes. Además, experiencias que se obtienen fácilmente mediante diversos materiales y medios y ello ofrece un alto grado de interés para los alumnos; evalúan conocimientos y habilidades, así como proveen entornos para la expresión y la creación. Vemos pues, que no solo transmiten información sino que actúan como mediadores entre la realidad y el estudiante.

7. Recursos dentro del aula

En las prácticas educativas existe la necesidad de adecuar estrategias facilitadoras del proceso enseñanza-aprendizaje y entre estas tenemos la creación de recursos educativos para facilitar los medios que permitirán al docente saber qué va enseñar o cómo fijar la intencionalidad pedagógica y los materiales didácticos que empleará como instrumento mediador, facilitador y potencializador para incidir en la educación del alumno. La importancia estriba, no solo en conocer de los distintos recursos, sino contar con ellos dentro del aula, para que el estudiante a través de un aprendizaje vivencial, adquiera las competencias que se desean transmitir.

8. Planificación

Se puede entender que la planificación educativa es un proceso donde se analizan, diseñan e implementan acciones y actividades para lograr un resultado pedagógico deseado. La planificación del docente se ubica en el nivel más minucioso y preciso de planificación educativa; toda planificación debe formar parte del plan del sector educativo y este, a su vez, al plan general de desarrollo económico y social del país. El plan de trabajo es el instrumento a través del cual el docente reflexiona, prevé actividades, experiencias, recursos y diseña ambientes necesarios para una situación determinada de desarrollo y aprendizaje, para garantizar así el logro de objetivos establecidos a cumplirse en lapsos determinados.

9. Estrategias de enseñanza para Matemáticas

Se entienden por estrategias de aula al conjunto de estrategias educativas, métodos, quehaceres, entre otros, que utiliza el docente diariamente en el aula para explicar, hacer comprender, motivar, estimular y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. En nuestra literatura es relativamente fácil encontrar documentación referente a las llamadas *estrategias de aprendizaje* o *técnicas de aprendizaje*, pero como *estrategias de aula* realmente existe muy poca bibliografía.

10. Estrategias de enseñanza para Comunicación y Lenguaje

Para poder desarrollar de forma correcta una intervención educativa se necesitan muchas cosas, entre ellas, todo un amplio conjunto de estrategias que faciliten la labor docente.

11. Retroalimentación de los aprendizajes

La retroalimentación constituye una tarea que consiste en comunicarle al estudiante el estado de su desempeño acorde a la etapa formativa y al desarrollo personal del mismo. Aparece como un proceso constructivo de formación cuya finalidad rebasa la meta de evaluar o enjuiciar a quien realiza un procedimiento. Contrario a ello, señala fortalezas y debilidades en torno a una actividad realizada con el fin de estimular cambios tanto en el estudiante como en el docente, pues le enterarán a este último sobre la efectividad de su interacción comunicativa con el alumno.

12. Clima escolar

Se define como clima escolar como el conjunto de actitudes generales hacia y desde el aula, de tareas formativas que se llevan a cabo por el docente y los estudiantes y que definen un modelo de relación humana en las mismas; es resultado de un estilo de vida, de unas relaciones e interacciones creadas, de unos comportamientos, que configuran los propios miembros del aula. El impacto del clima escolar en el rendimiento de los estudiantes forma parte de las premisas y agendas de la investigación educativa actual.

13. Actitud y dedicación en su labor docente

La actitud equilibrada de los docentes es la mejor herramienta reguladora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, catalizador en las aulas de clase. El campo de la educación es de gran amplitud, quienes están inmersos en él, cotidianamente se enfrentan a diferentes retos y necesitan renovarse para enfrentarse a las nuevas generaciones, a su ímpetu, sus intereses, la globalización, en fin, a múltiples variables del contexto.

14. Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC's)

Se denominan Tecnologías de la Información y las Comunicación al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC's incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual en la educación.

15. Percepción docente

La percepción es el acto de recibir, interpretar y comprender a través de la psiquis las señales sensoriales que provienen de los cinco sentidos orgánicos. Es por esto que la percepción, si bien recurre al organismo y cuestiones físicas, está directamente vinculada con el sistema psicológico de cada individuo que hace que el resultado sea completamente diferente en otra persona. Además, es la instancia a partir de la cual el individuo hace de ese estímulo, señal o sensación algo consciente y transformable. La percepción que el docente tenga de él mismo, como docente y su labor, es importante en la medida que esta aporte al mejoramiento de su quehacer y de la calidad de enseñanza que otorgue a los estudiantes.

ANEXO 2

LISTA DE ESCALAS, VARIABLES EXPLICATIVAS Y CÓDIGOS DEL CUESTIONARIO DE ESTUDIANTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ECUACIÓN 1: PRIMER NIVEL

NO.	ESCALAS Y VARIABLES	CÓDIGO MATEMÁTICAS	CÓDIGO COMUNICACIÓN Y LENGUAJE
ESCALA 1: DISPONIBILIDAD DE RECURSOS PARA TRABAJAR			
1	Tienes libro de texto para trabajar:	M_11.1	C_11.1
2	Tienes libro de ejercicios para trabajar:	M_11.2	C_11.2
3	Tienes cuaderno para la clase de:	M_11.3	C_11.3
4	Cuál de los siguientes materiales tienes para trabajar:	M_11.4	C_11.4
5	Cuál de los siguientes recursos tienes:	M_11.5	C_11.5
6	En tu casa, a qué materiales tienes acceso para trabajar:	M_11.6	C_11.6
7	En tu comunidad, a qué materiales tienes acceso para trabajar:	M_11.7	C_11.7
ESCALA 2: DISPONIBILIDAD DE RECURSOS PARA APRENDER			
8	Cuántas horas al día estudias:	M_12.1	C_12.1
9	Cuántas horas al día utilizas para hacer tareas de:	M_12.2	C_12.2
10	Subrayas lo que consideras importante cuando lees el libro de:	M_12.3	C_12.3
11	Buscas palabras clave cuando lees el libro de:	M_12.4	C_12.4
12	Haces cuadros sinópticos para estudiar:	M_12.5	C_12.5
13	Haces diagramas para estudiar:	M_12.6	C_12.6
14	Haces resumen para estudiar:	M_12.7	C_12.7
15	Repasas los ejercicios vistos en clase de:	M_12.8	C_12.8
16	Aprendes mejor cuando estudias sin compañía la clase de:	M_12.9	C_12.9
17	Aprendes mejor cuando estudias con compañeros la clase de:	M_12.10	C_12.10
18	Comprendes cuando un compañero te explica:	M_12.11	C_12.11
19	Trabajas sin ayuda en la clase de:	M_12.12	C_12.12
20	Trabajas en grupo en la clase de:	M_12.13	C_12.13
21	Realizas las tareas sin ayuda de la clase de:	M_12.14	C_12.14
22	Realizas las tareas con compañeros de la clase de:	M_12.15	C_12.15
ESCALA 3: ACTITUD DEL ESTUDIANTE			
23	Te gusta la clase de:	M_13.1	C_13.1
24	Te gusta hacer los ejercicios del libro de:	M_13.2	C_13.2
25	Comprendes los ejercicios que da el profesor de:	M_13.3	C_13.3
26	Te gusta el contenido del libro de:	M_13.4	C_13.4
27	Comprendes las explicaciones que hay en el libro de:	M_13.5	C_13.5
28	Te sirve en tu vida diaria lo que has aprendido en la clase de:	M_13.6	C_13.6
29	Te sirve para el futuro lo que has aprendido en la clase de:	M_13.7	C_13.7
30	Creer que es importante la clase de:	M_13.8	C_13.8
31	Preguntas al profesor las dudas que tienes de la clase de:	M_13.9	C_13.9
32	Participas voluntariamente en actividades de la clase de:	M_13.10	C_13.10

NO.	ESCALAS Y VARIABLES	CÓDIGO MATEMÁTICAS	CÓDIGO COMUNICACIÓN Y LENGUAJE
ESCALA 4: RETROALIMENTACIÓN			
33	¿Los ejercicios que realizas en clase los califica?	M_14.1	C_14.1
34	¿Las tareas que realizas en casa las califica?	M_14.2	C_14.2
35	¿Te indican dónde está el error?	M_14.3	C_14.3
36	¿Repites los ejercicios que tienen errores?	M_14.4	C_14.4
37	¿Recibes ayudan en casa para hacer las tareas?	M_14.5	C_14.5
38	¿Te hacen evaluaciones?	M_14.6	C_14.6
39	¿Las evaluaciones contienen lo visto en clase?	M_14.7	C_14.7
40	¿Te dejan tareas para hacer en casa?	M_14.8	C_14.8
ESCALA 5: ACTIVIDADES EN COMUNICACIÓN Y LENGUAJE			
41	¿En tu clase elaboran periódico mural?	M_15.1	C_15.1
42	¿En tu clase realizan actividades de poesía?	M_15.2	C_15.2
43	¿En tu clase realizan actividades de oratoria?	M_15.3	C_15.3
44	¿Realizan exposiciones de temas de interés personal?	M_15.4	C_15.4
45	¿En tu clase se realizan debates de temas importantes para la comunidad?	M_15.5	C_15.5
46	¿En tu clase se establecen normas y acuerdos de trabajo?	M_15.6	C_15.6
47	¿En tu clase se realizan elecciones de juntas directivas?	M_15.7	C_15.7
48	¿En tu clase se realizan elecciones de asociación de estudiantes?	M_15.8	C_15.8
49	¿Respetan tus ideas?	M_15.9	C_15.9
50	¿Respetas las ideas de otros compañeros?	M_15.10	C_15.10
51	¿Todos tus compañeros participan en discusiones de clase?	M_15.11	C_15.11

ANEXO 3

LISTA DE ESCALAS, VARIABLES EXPLICATIVAS Y CÓDIGOS DEL CUESTIONARIO DE DOCENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ECUACIÓN 2: SEGUNDO NIVEL

NO.	ESCALAS Y VARIABLES	CÓDIGOS
ESCALA 1: FORMACIÓN DOCENTE		
1	¿Qué título de nivel medio tiene?	FD_1.1
2	Si su título es de Magisterio, ¿estudió otra carrera distinta en algún momento?	FD_1.2
3	¿Cuál es el último nivel de estudio que completó?	FD_1.3
4	¿En qué área le acredita su título de maestro de educación primaria?	FD_1.4
5	¿En qué tipo de establecimiento realizó sus estudios de nivel medio?	FD_1.5
6	¿Tiene título de Profesorado de Enseñanza Media?	FD_1.6
7	¿El técnico universitario que estudió tiene relación con educación?	FD_1.7
8	¿Está graduado de una licenciatura universitaria relacionada con educación?	FD_1.8
9	¿Estudia actualmente?	FD_1.9
10	¿La carrera que estudia está relacionada con educación?	FD_1.10
ESCALA 2: HISTORIAL MAGISTERIAL		
11	Al finalizar tercero básico, ¿participó en una evaluación de orientación vacacional?	HM_2.1
12	Al salir de básicos, ¿cuál fue su opción de estudio 1ra y 2da opción?	HM_2.2
13	Por vocación	HM_2.3
14	¿En qué momento decidió que quería ser maestro?	HM_2.4
15	¿Qué lo motivó a estudiar Magisterio?	HM_2.5
16	¿Quién lo inspiró a estudiar Magisterio?	HM_2.6
17	¿Hubiera preferido seguir otra carrera distinta a Magisterio?	HM_2.7
18	Si la carrera de Magisterio hubiera sido a nivel universitario, ¿Hubiera optado por estudiarla?	HM_2.8
19	¿Considera que el establecimiento en donde estudió Magisterio le dio las herramientas para ser un buen docente?	HM_2.9
ESCALA 3: SERVICIO DOCENTE		
20	¿Cuántos años tiene de servicio docente?	SD_3.1
21	¿Cuántos años de experiencia docente tiene en otro nivel educativo distinto a básicos?	SD_3.2
22	¿Qué tipo de contrato laboral tiene actualmente?	SD_3.3
23	Si usted es docente de Telesecundaria, ¿cuántos años de experiencia tiene como docente de Telesecundaria?	SD_3.4
24	¿Cuántas horas labora como docente de Telesecundaria a la semana?	SD_3.5
25	¿Qué cargo desempeña en el instituto Telesecundaria?	SD_3.6
26	¿Trabaja en algún otro lugar?	SD_3.7
27	¿Vive usted en la misma localidad donde se encuentra el instituto en el que labora?	SD_3.8
28	¿Cuánto tiempo tarda en llegar de su casa al instituto en el que labora?	SD_3.9
ESCALA 4: ACTUALIZACIÓN Y CAPACITACIÓN DOCENTE		
29	¿Recibió capacitación para trabajar en Telesecundaria?	AC_4.1
30	¿Cuánto tiempo recibió capacitación para trabajar en Telesecundaria?	AC_4.2
31	Recibe capacitación por parte del MINEDUC	AC_4.3

NO.	ESCALAS Y VARIABLES	CÓDIGOS
32	¿Con qué frecuencia ha asistido a cursos por parte del MINEDUC en el presente año?	AC_4.4
33	¿Durante este año ha asistido a cursos por su cuenta?	AC_4.5
34	¿Con qué frecuencia ha asistido a cursos por su cuenta en el presente año?	AC_4.6
35	¿Tiene reuniones con otros profesores para enriquecer su labor docente?	AC_4.7
36	¿Tiene reuniones con el supervisor educativo?	AC_4.8
37	¿Qué temas trata en las reuniones con el supervisor educativo y/u otros profesores?	AC_4.9
ESCALA 5: INFRAESTRUCTURA ESCOLAR		
38	¿Cuál es su opinión de las instalaciones del instituto?	IE_5.1
39	¿Cuál es su opinión sobre el funcionamiento de los servicios de agua y energía?	IE_5.2
40	¿Cuál es el tipo de sanitario que hay en el instituto?	IE_5.3
41	¿El aula donde imparte clases es adecuada para el desarrollo actividades académicas?	IE_5.4
42	¿Está el aula suficientemente iluminada?	IE_5.5
43	¿Está el aula suficientemente ventilada?	IE_5.6
ESCALA 6: RECURSOS EDUCATIVOS		
44	¿La cantidad de recursos que le son asignados le permite realizar su trabajo en forma eficiente?	RE_6.1
45	¿La calidad de recursos que le son asignados le permite realizar su trabajo de manera eficiente?	RE_6.2
46	Marque los recursos que existen en el instituto	RE_6.3
47	Marque los recursos a los que tiene acceso para impartir clases	RE_6.4
48	El material con el que cuenta para impartir clases	RE_6.5
49	¿Con qué frecuencia utiliza el material antes mencionado para impartir clase?	RE_6.6
50	¿El material con el que cuenta le fue proporcionado por el MINEDUC?	RE_6.7
ESCALA 7: RECURSOS QUE SE TIENE EN EL AULA		
51	Libro guía para el curso de Matemáticas	RA_7.1
52	Libro guía para el curso de Comunicación y Lenguaje	RA_7.2
53	Equipo y programas de computación	RA_7.3
54	Pizarra y marcadores	RA_7.4
55	Cuaderno de trabajo para Matemáticas	RA_7.5
56	Biblioteca en el aula	RA_7.6
57	Biblioteca en el instituto	RA_7.7
58	Set de geometría para Matemáticas	RA_7.8
59	Set de instrumentos para medidas (pesas, metro, termómetro y litro)	RA_7.9
60	Material reciclable (botes, cubos, duroport y esponja)	RA_7.10
61	Cartulinas o pliegos de papel manila	RA_7.11
ESCALA 8: PLANIFICACIÓN		
62	Planificar mis clases	PL_8.1
63	Preparar material didáctico	PL_8.2
64	Utilizar el CNB (Currículo Nacional Base)	PL_8.3
65	Para planificar utiliza como guía libros de texto, módulos e Internet	PL_8.4
66	Integra contenidos que considera importantes sin consultar alguna guía	PL_8.5

NO.	ESCALAS Y VARIABLES	CÓDIGOS
67	Imparte contenidos de Matemáticas según la guía de Telesecundaria	PL_8.6
68	Imparte contenidos de Matemáticas según el CNB (Currículo Nacional Base)	PL_8.7
69	Imparte contenidos de Matemáticas según el currículo antiguo	PL_8.8
70	Imparte contenidos de Comunicación y Lenguaje según la guía de Telesecundaria	PL_8.9
71	Imparte contenidos de Comunicación y Lenguaje según el CNB (Currículo Nacional Base)	PL_8.10
72	Imparte contenidos de Comunicación y Lenguaje según currículo antiguo	PL_8.11
73	Según el CNB, ¿cuántos de sus estudiantes cree que llenaban el perfil de ingreso?	PL_8.12
74	Según el CNB, ¿cuántos de sus estudiantes cree que alcanzarán el perfil de egreso?	PL_8.13
ESCALA 9: ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA PARA MATEMÁTICAS		
75	Memorizan conceptos matemáticos	EM_9.1
76	Leen y subrayan conceptos y procedimientos matemáticos	EM_9.2
77	Copian problemas del libro o pizarra	EM_9.3
78	Identifican definiciones	EM_9.4
79	Comparan problemas del libro con los de la vida diaria	EM_9.5
80	Elaboran organizadores gráficos	EM_9.6
81	Resuelven problemas matemáticos	EM_9.7
82	Trabajan en pareja	EM_9.8
83	Discuten y resuelven los problemas en grupo	EM_9.9
84	Realizan ejercicios del libro	EM_9.10
85	Identifican procedimientos y respuestas correctas en grupo	EM_9.11
86	Realizan tareas en casa	EM_9.12
87	Expone y explica el tema	EM_9.13
88	Trabaja ejercicios diferentes al libro	EM_9.14
ESCALA 10: ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA PARA COMUNICACIÓN Y LENGUAJE		
89	Memorizan conceptos	EC_10.1
90	Leen y subrayan conceptos y contenidos teóricos	EC_10.2
91	Copian problemas y ejercicios del libro o pizarra	EC_10.3
92	Toman notas en el cuaderno	EC_10.4
93	Identifican definiciones	EC_10.5
94	Hacen conclusiones de problemas	EC_10.6
95	Comparan problemas y ejercicios con los de la vida diaria	EC_10.7
96	Elaboran organizadores gráficos	EC_10.8
97	Resuelven problemas y ejercicios del curso de Comunicación y Lenguaje	EC_10.9
98	Expongo y explico el tema	EC_10.10
99	Los alumnos trabajan en pareja	EC_10.11
100	Los alumnos trabajan en grupo	EC_10.12
101	Los alumnos realizan ejercicios del libro	EC_10.13
102	Los alumnos llevan tareas para casa	EC_10.14
103	Los alumnos elaboran periódico mural	EC_10.15
104	Hay actividades de poesía	EC_10.16
105	Hay actividades de oratoria	EC_10.17

NO.	ESCALAS Y VARIABLES	CÓDIGOS
106	Hay actividades de diversos géneros literarios	EC_10.18
107	Exponen tomas del curso o de interés personal	EC_10.19
108	Se organizan debates con temas del momento	EC_10.20
109	Se discuten temas importantes para la comunidad o para el país	EC_10.21
110	Se propician discusiones con todos los alumnos aplicando reglas	EC_10.22
111	Se establecen normas y acuerdos mínimos de trabajo	EC_10.23
112	Hay elección de juntas directivas de clase	EC_10.24
113	Los alumnos discuten aplicación de premios o sanciones según sea el caso	EE_10.25
ESCALA 11: RETROALIMENTACIÓN DE LOS APRENDIZAJES		
114	Califico las tareas asignadas individualmente	RA_11.1
115	Hago anotaciones individualmente donde hay errores	RA_11.2
116	Felicito individualmente cuando está bien elaborada la tarea	RA_11.3
117	Resuelvo ejercicios en clase, cuando la mayoría de alumnos tuvo dificultad	RA_11.4
118	Se elaboran los mismos ejercicios en grupos cooperativos	RA_11.5
119	Los alumnos corrigen sus ejercicios identificando posibles errores	RA_11.6
120	Corrigen sus tareas en parejas	RA_11.7
121	Dejo nuevamente los mismos ejercicios para que los realicen en casa	RA_11.8
122	Reviso y califico cuadernos de trabajo	RA_11.9
123	Reviso y califico las tareas asignadas	RA_11.10
124	Aplico pruebas cortas individual	RA_11.11
125	Aplico examen escrito individual	RA_11.12
126	Aplico examen oral individual	RA_11.13
127	Aplico examen o pruebas cortas	RA_11.14
ESCALA 12: CLIMA ESCOLAR		
128	¿Considera que los alumnos están motivados para el trabajo académico?	CE_12.1
129	¿Comenta con sus alumnos sus avances y dificultades?	CE_12.2
130	¿Exhorta la participación de los alumnos?	CE_12.3
131	¿Permite la participación de los alumnos?	CE_12.4
132	¿Promueve el trabajo en equipo de los alumnos?	CE_12.5
133	¿Con qué frecuencia trabajan en equipo los alumnos?	CE_12.6
134	Cuando un alumno le da una respuesta equivocada ¿con qué frecuencia...?	CE_12.7
ESCALA 13: ACTITUD Y DEDICACIÓN EN SU LABOR DOCENTE		
135	Los contenidos de Matemáticas son útiles para el alumno	AD_13.1
136	Los contenidos de Matemáticas son aplicables en la vida diaria	AD_13.2
137	Los contenidos de Comunicación y Lenguaje son útiles para el alumno	AD_13.3
138	Los contenidos de Comunicación y Lenguaje son aplicables en la vida diaria	AD_13.4
139	Considero que mi preparación para dar Matemáticas es	AD_13.5
140	Considero que mi preparación para Comunicación y Lenguaje es	AD_13.6
141	Considero que el rendimiento de los alumnos en Matemáticas es	AD_13.7
142	Considero que el rendimiento de los alumnos en Comunicación y Lenguaje es	AD_13.8
143	Cantidad de mis alumnos que ganarán el año	AD_13.9

NO.	ESCALAS Y VARIABLES	CÓDIGOS
144	Me siento satisfecho con el rendimiento de los estudiantes	AD_13.10
145	En general considero que... yo	AD_13.11
146	En general, ¿cómo considera que es su desempeño como docente?	AD_13.12
147	¿Cuáles han sido los mayores obstáculos que ha tenido durante su labor docente?	AD_13.13
148	¿Cuál es la principal o principales razones por la que sigue ejerciendo como docente?	AD_13.14
149	¿Cuántos años más quisiera dedicar a la docencia?	AD_13.15
150	Si usted pudiera jubilarse en este momento, ¿seguiría trabajando en educación?	AD_13.16
ESCALA 14: TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN		
151	¿En qué lugar accede a los recursos informativos habitualmente?	TIC_14.1
152	Utiliza la computadora para	TIC_14.2
153	¿Qué dificultades encuentra para incorporar las TIC a su trabajo?	TIC_14.3
154	¿Cómo considera que ha sido la formación en el uso de las TIC que ha recibido a lo largo de su labor profesional?	TIC_14.4
155	¿Considera que las TIC son un recurso importante para mejorar la educación?	TIC_14.5
156	Señale la frecuencia con la que utiliza las TIC en el aula	TIC_14.6
157	¿En qué aspectos le gustaría que la tecnología le ayudara en el aula?	TIC_14.7
158	Durante este año escolar, ¿cuál de las siguientes estrategias didácticas ha utilizado?	TIC_14.8
159	¿Cuál de las características de las TIC que se mencionan a continuación favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje?	TIC_14.9
160	¿Cuál de los siguientes factores es determinante para la integración de la tecnología en el establecimiento?	TIC_14.10
ESCALA 15: PERCEPCIÓN DOCENTE		
161	¿Cuál de los siguientes factores le hace ser un buen docente?	PD_15.1
162	¿Qué requisitos mínimos deben establecerse para que un docente ascienda a ser Director?	PD_15.3

ANEXO 4

RESULTADOS DEL SUPUESTO DENORMALIDAD

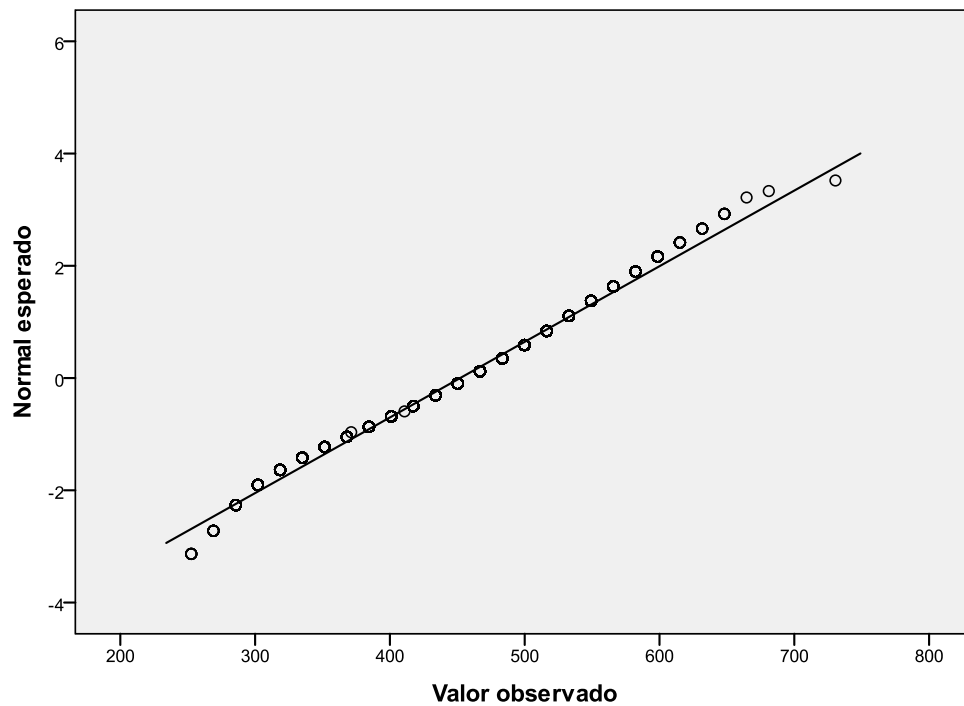
PRIMERO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de respuestas correctas Matemáticas transformadas	.075	4633	.000	.988	4633	.000

PRIMERO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS

Gráfico Q-Q normal de Porcentaje de respuestas correctas matemática transformadas



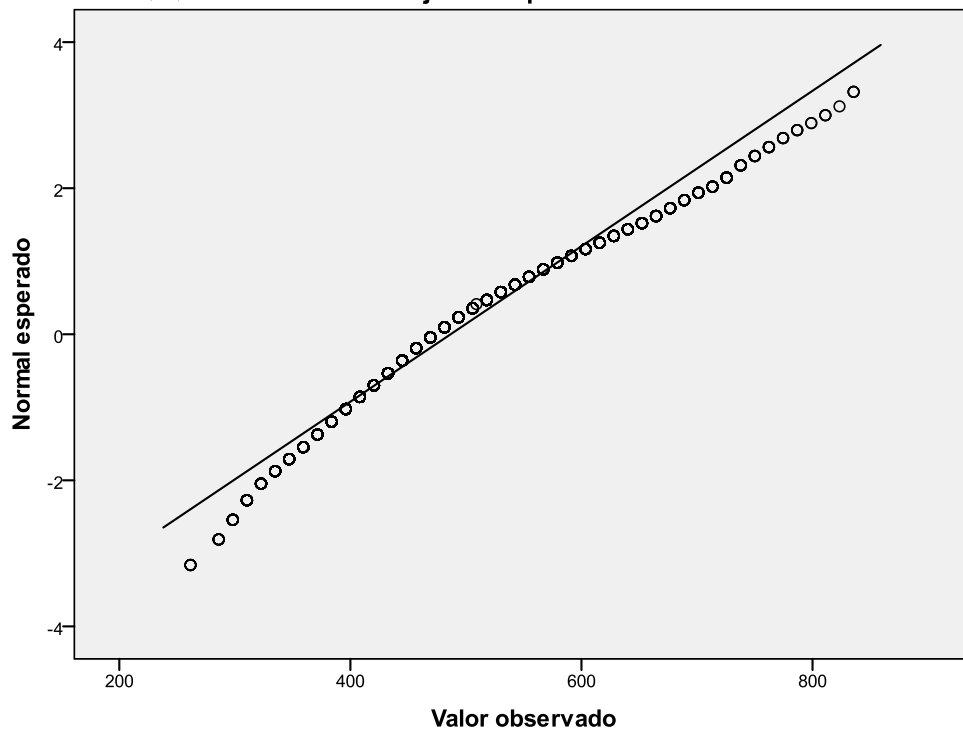
PRIMERO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de respuestas correctas Comunicación y Lenguaje transformadas	.089	4432	.000	.973	4432	.000

PRIMERO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

Gráfico Q-Q normal de Porcentaje de respuestas correctas transformadas



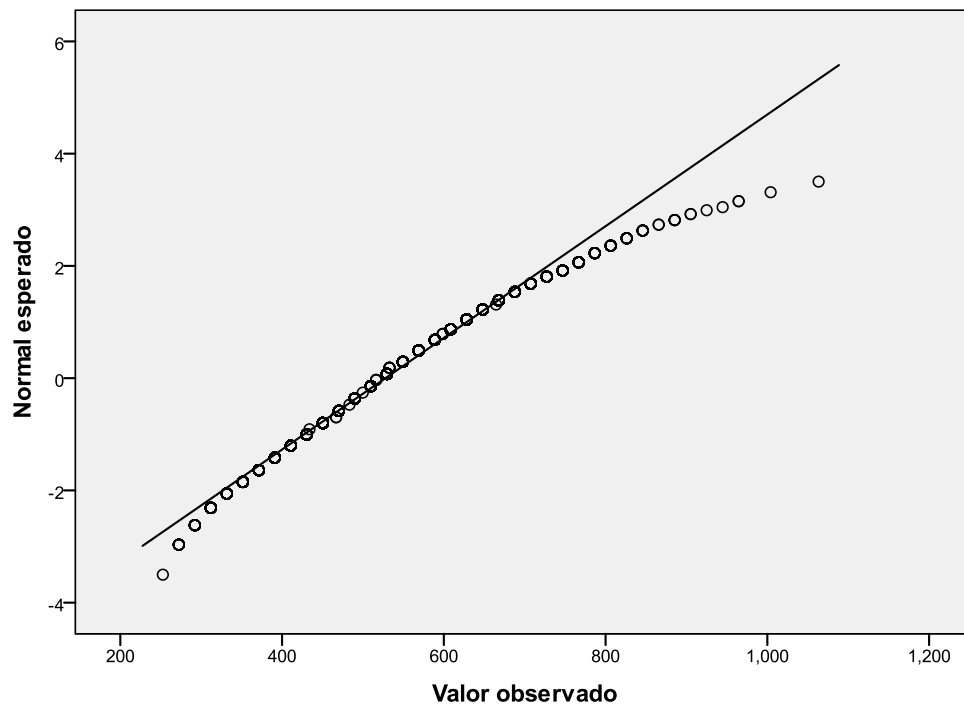
SEGUNDO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de respuestas correctas Matemáticas transformadas	.072	4325	.000	.985	4325	.000

SEGUNDO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS

Gráfico Q-Q normal de Porcentaje de respuestas correctas matemática transformadas



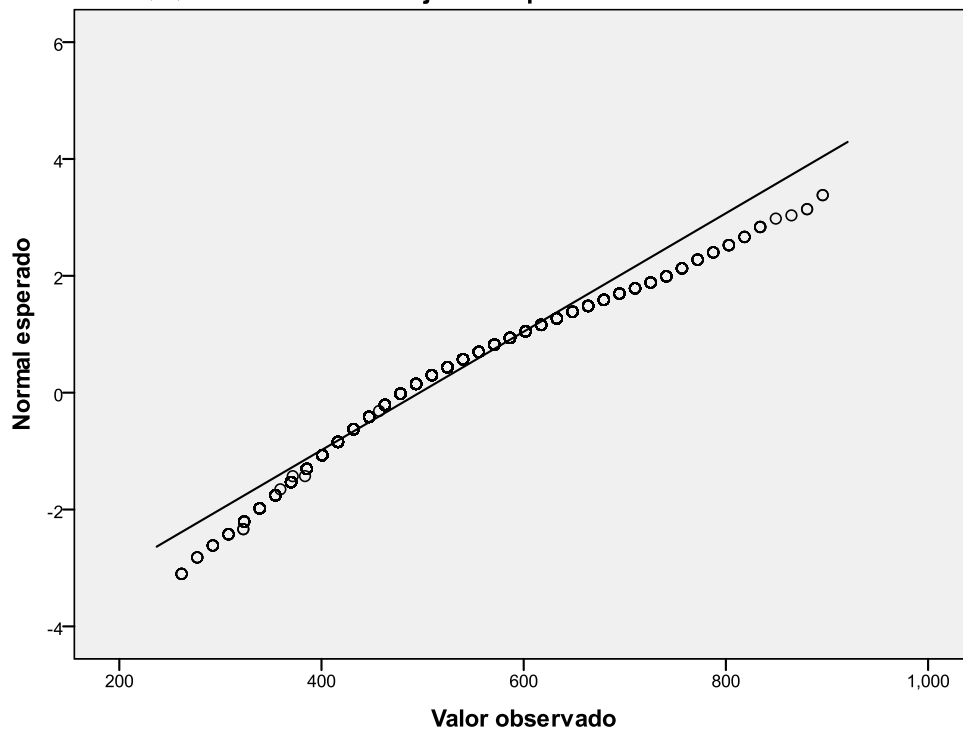
SEGUNDO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de respuestas correctas Comunicación y Lenguaje transformadas	.105	4157	.000	.962	4157	.000

SEGUNDO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

Gráfico Q-Q normal de Porcentaje de respuestas correctas transformadas



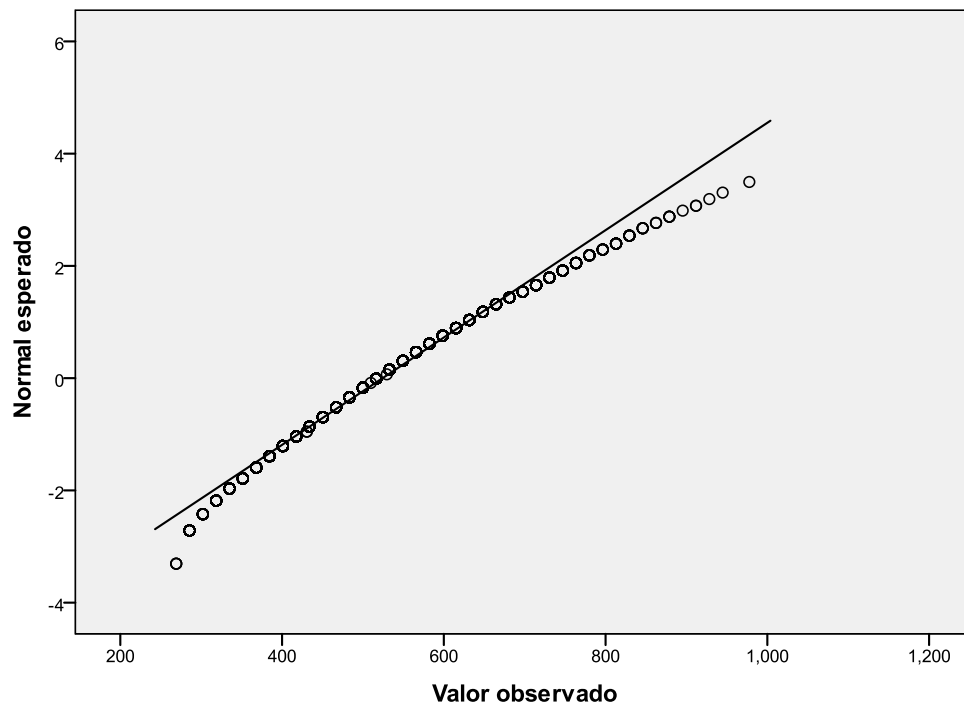
TERCERO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de respuestas correctas Matemáticas transformadas	.058	4226	.000	.988	4226	.000

TERCERO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS

Gráfico Q-Q normal de Porcentaje de respuestas correctas matemática transformadas



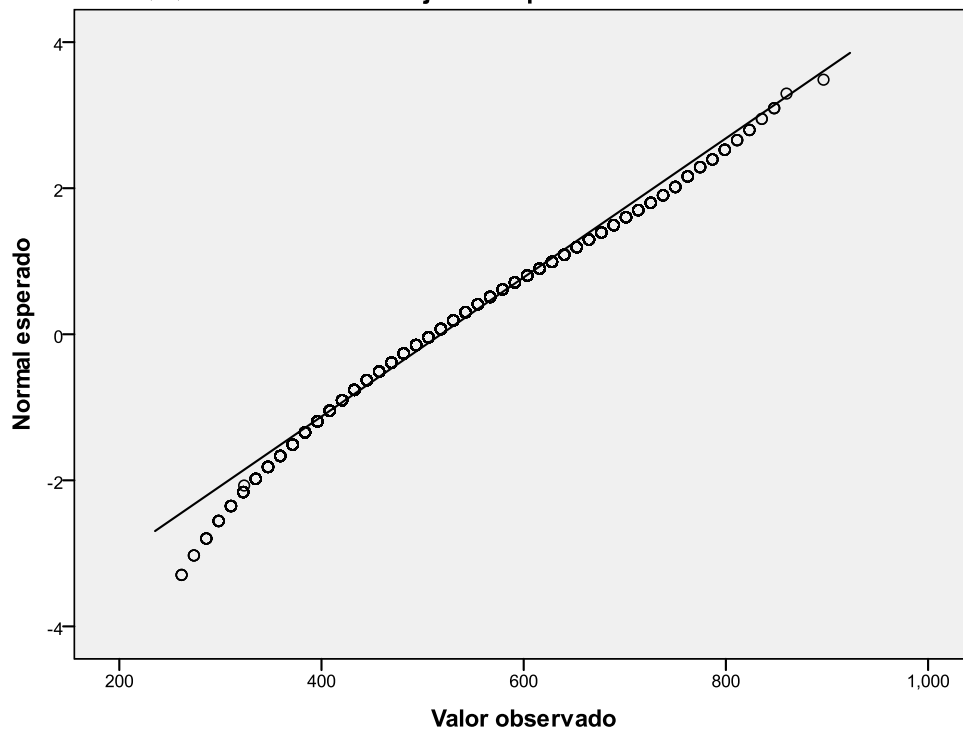
TERCERO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de respuestas correctas Comunicación y Lenguaje transformadas	.058	4071	.000	.988	4071	.000

TERCERO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

Gráfico Q-Q normal de Porcentaje de respuestas correctas transformadas



ANEXO 5

RESULTADOS DEL SUPUESTO DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS

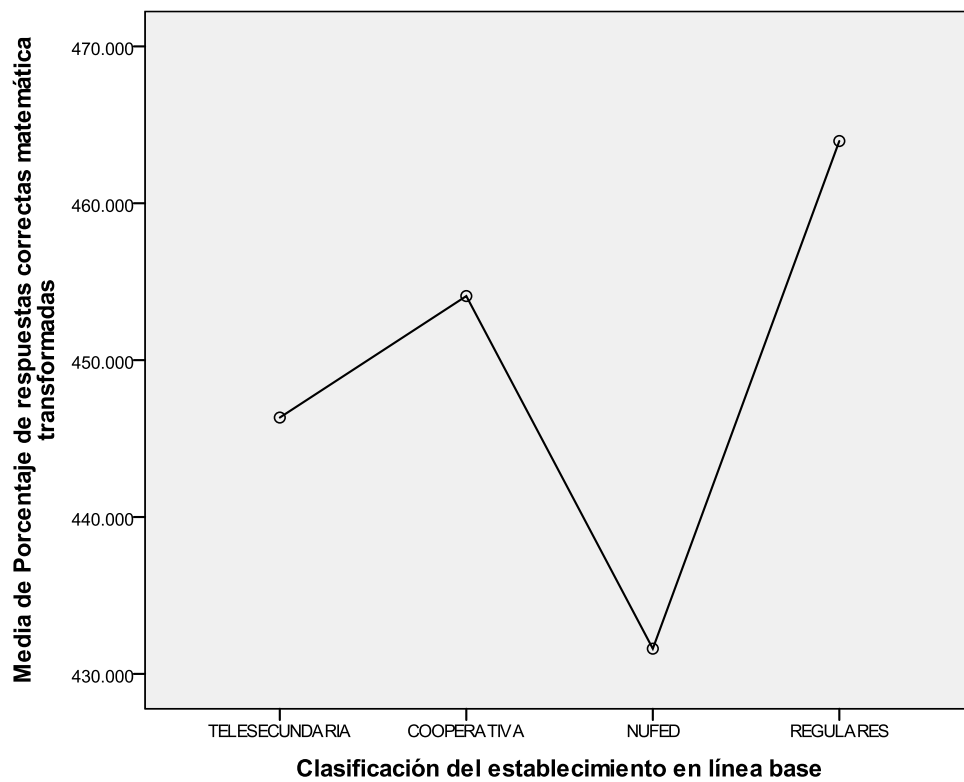
PRIMERO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS

Prueba de homogeneidad de varianzas

Porcentaje de respuestas correctas Matemáticas transformadas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
14.839	3	4629	.000

PRIMERO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS PROMEDIOS POR POBLACIÓN



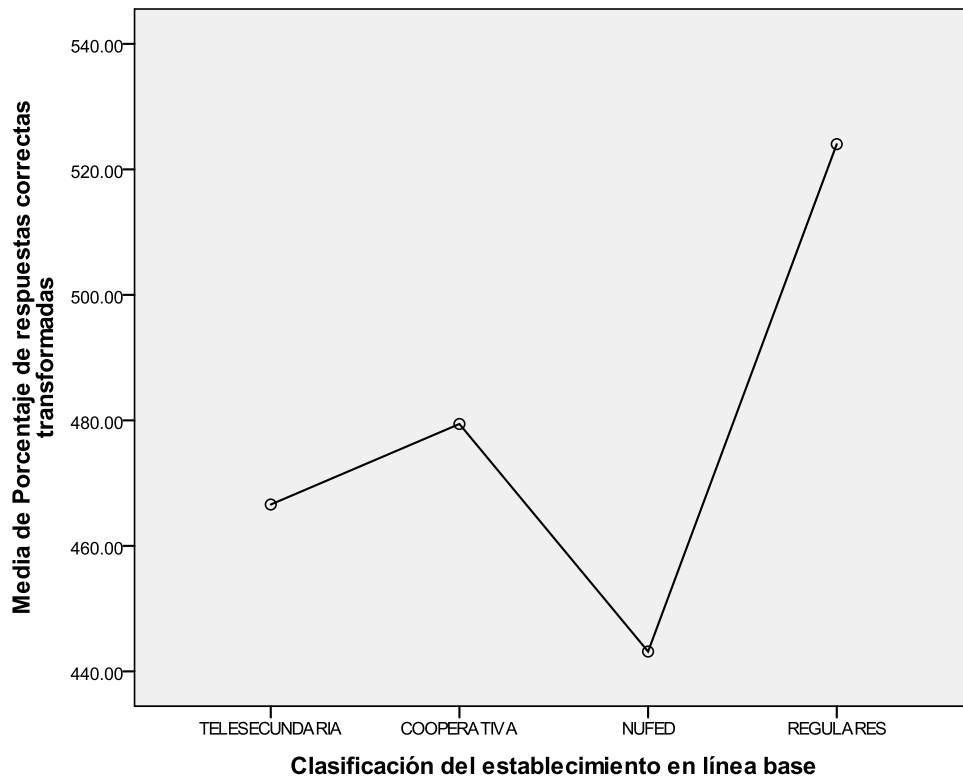
PRIMERO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

Prueba de homogeneidad de varianzas

Porcentaje de respuestas correctas Comunicación y
Lenguaje transformadas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
28.125	3	4428	.000

PRIMERO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE
PROMEDIOS POR POBLACIÓN



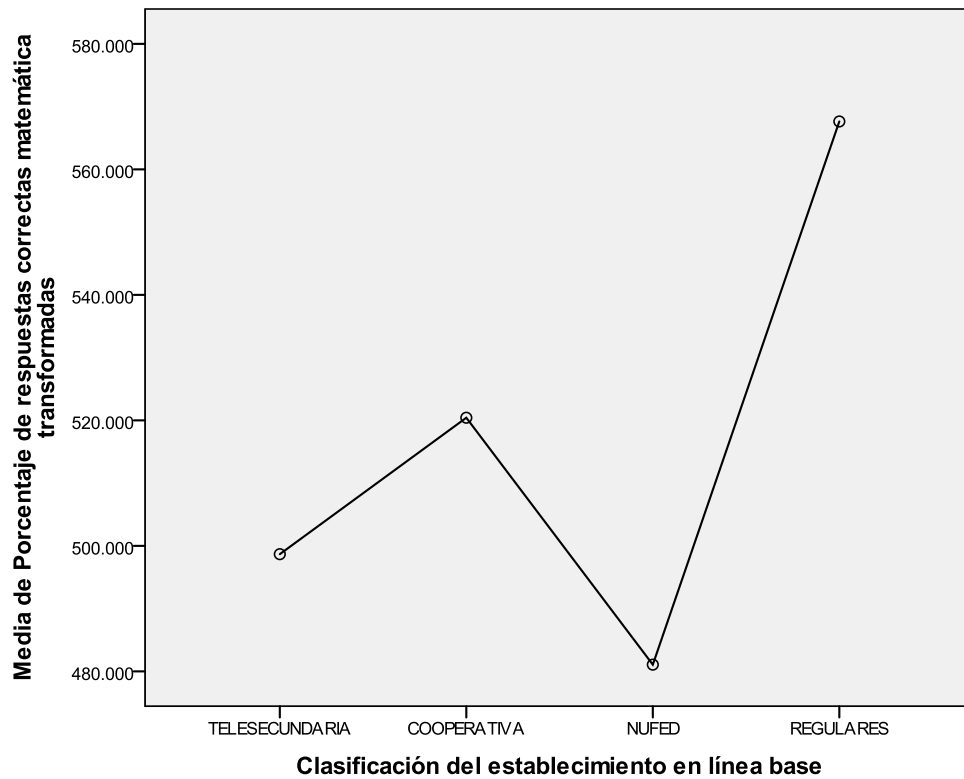
SEGUNDO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS

Prueba de homogeneidad de varianzas

Porcentaje de respuestas correctas Matemáticas transformadas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
17.573	3	4321	.000

SEGUNDO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS PROMEDIOS POR POBLACIÓN



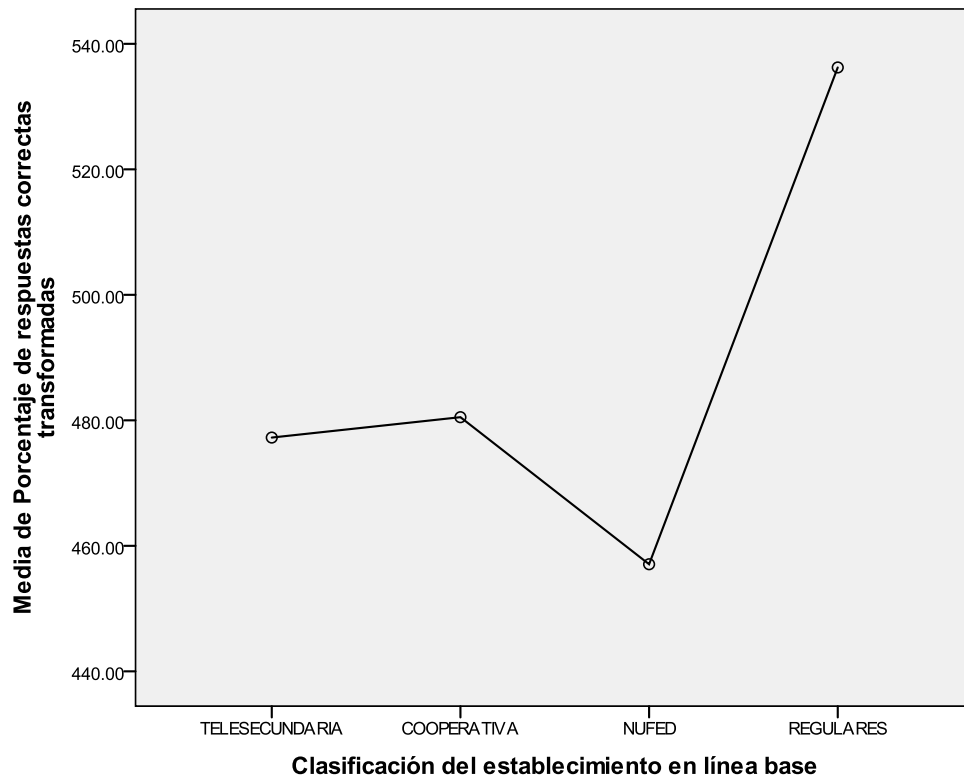
SEGUNDO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

Prueba de homogeneidad de varianzas

Porcentaje de respuestas correctas Comunicación y
Lenguaje transformadas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
70.451	3	4153	.000

SEGUNDO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE
PROMEDIOS POR POBLACIÓN



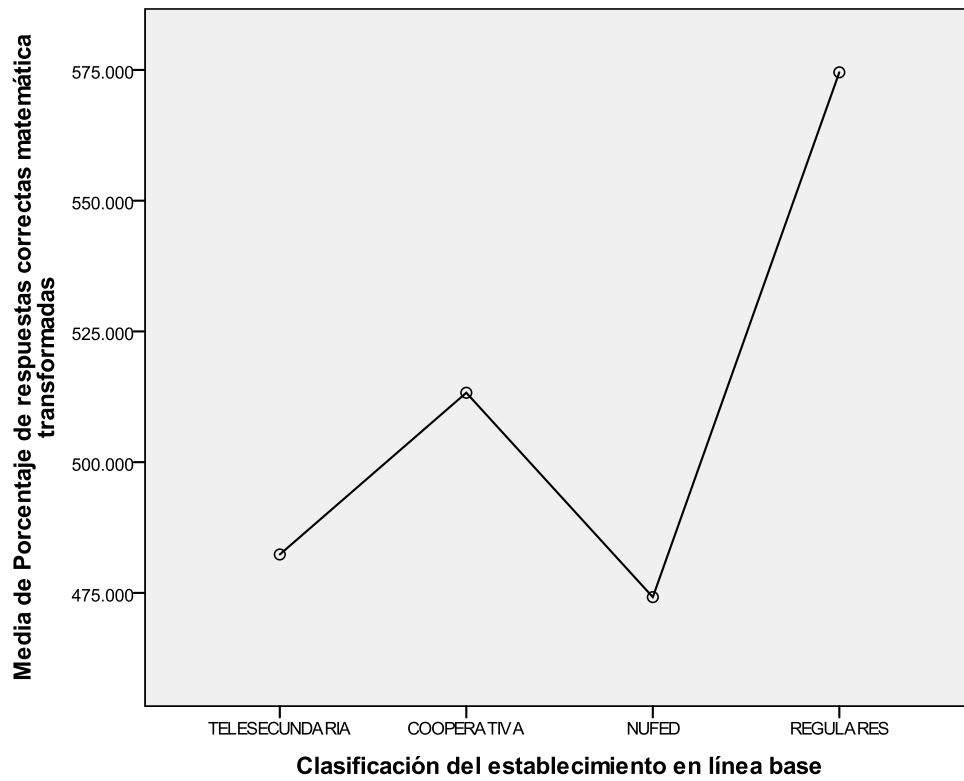
TERCERO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS

Prueba de homogeneidad de varianzas

Porcentaje de respuestas correctas Matemáticas transformadas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
18.910	3	4222	.000

TERCERO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS
PROMEDIOS POR POBLACIÓN



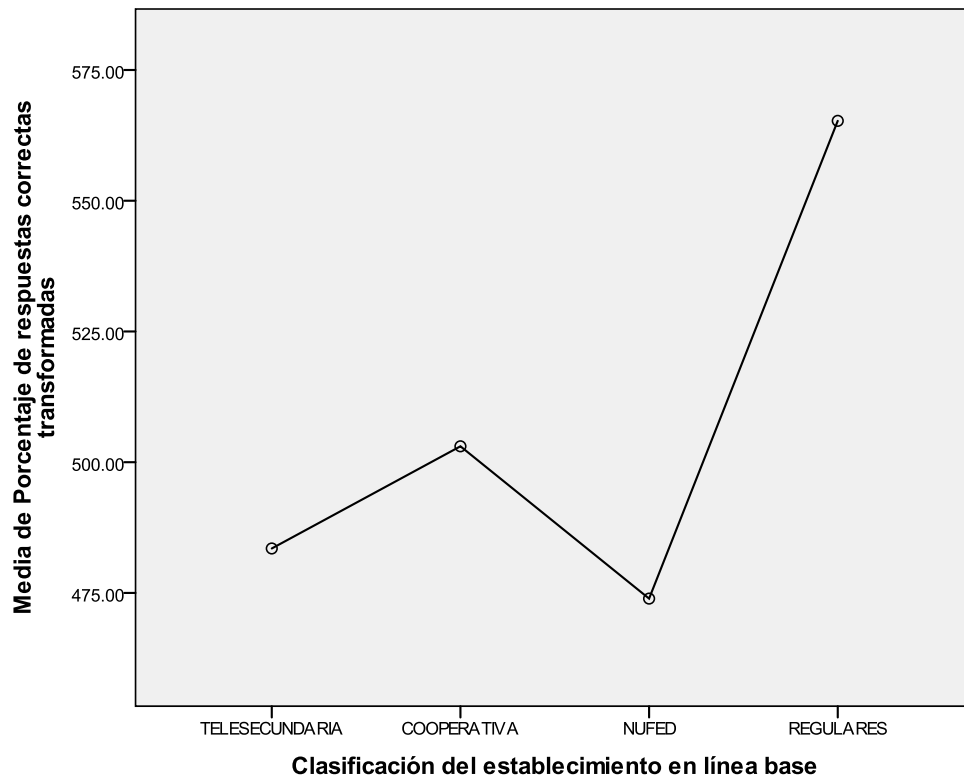
TERCERO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

Prueba de homogeneidad de varianzas

Porcentaje de respuestas correctas Comunicación y
Lenguaje transformadas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
28.001	3	4067	.000

TERCERO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE
PROMEDIOS POR POBLACIÓN



ANEXO 6

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RESIDUOS DE LOS MODELOS FINALES CONSTRUIDOS

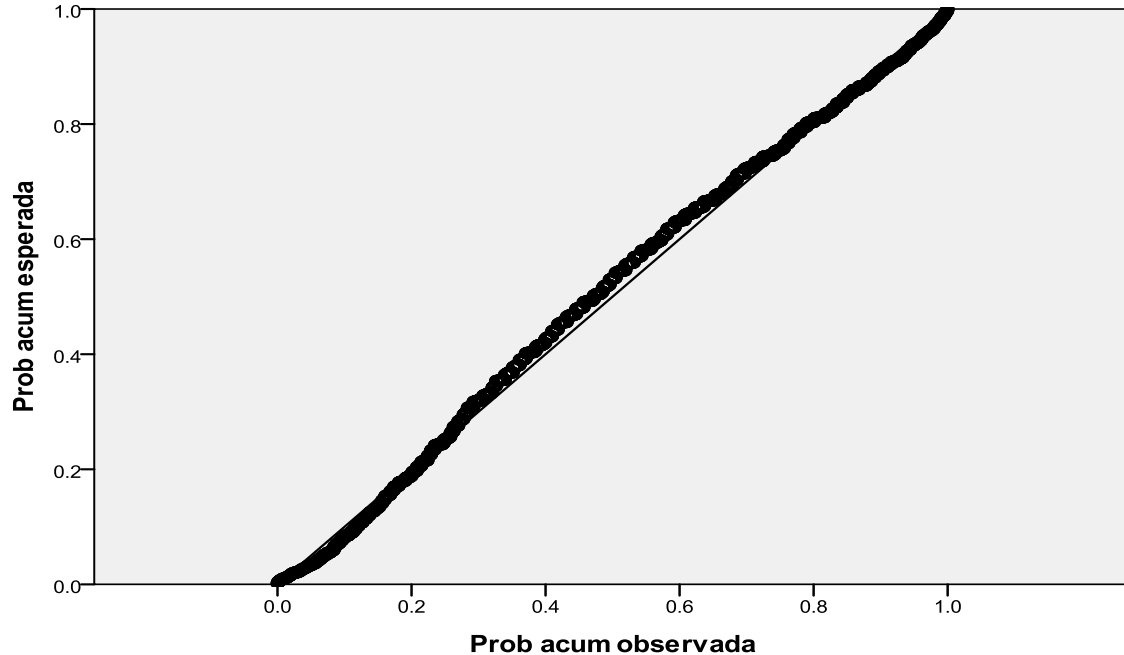
PRIMERO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS “ESTADÍSTICAS SOBRE RESIDUOS”

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	N
Valor pronosticado	442.28711	472.88937	454.62895	7.209901	4037
Residual	-215.951248	276.399078	.000000	73.027021	4037
Valor pronosticado típico	-1.712	2.533	.000	1.000	4037
Residuo típico	-2.956	3.783	.000	1.000	4037

Variable dependiente: Porcentaje de respuestas correctas Matemáticas PRIMERO BÁSICO.

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

Variable dependiente: Porcentaje de respuestas correctas matemática transformadas PRIMER GRADO



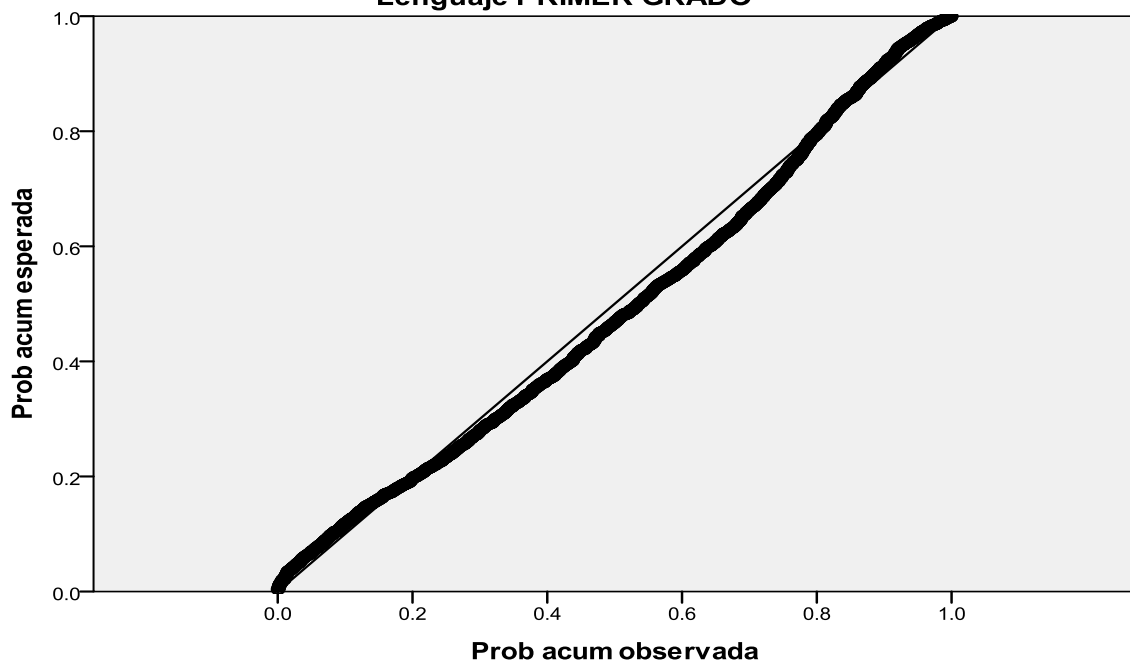
PRIMERO BÁSICO – ÁREA COMUNICACIÓN Y LENGUAJE
“ESTADÍSTICAS SOBRE RESIDUOS”

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	N
Valor pronosticado	360.0119	614.3927	501.0846	38.47459	2636
Residual	-238.28711	328.57950	.00000	89.14109	2636
Valor pronosticado típico	-3.667	2.945	.000	1.000	2636
Residuo típico	-2.665	3.675	.000	.997	2636

Variable dependiente: Porcentaje de respuestas correctas Comunicación y Lenguaje PRIMERO BÁSICO.

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

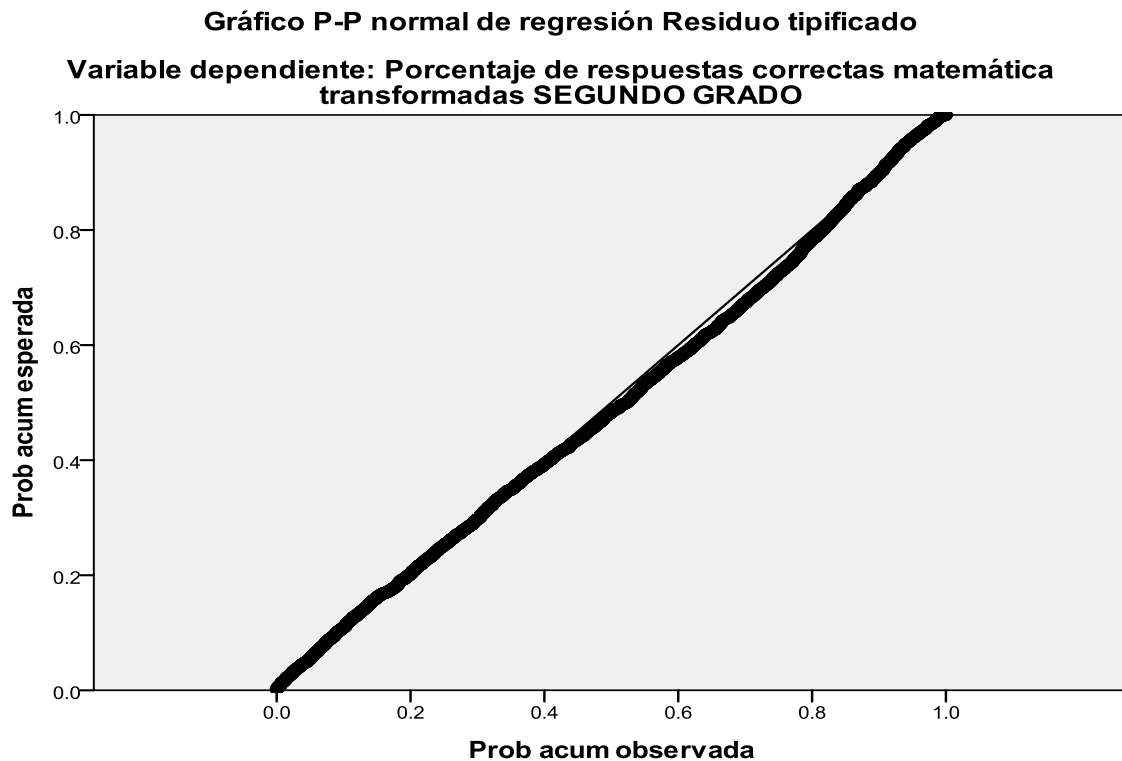
Variable dependiente: Porcentaje de respuestas correctas Comunicación y Lenguaje PRIMER GRADO



SEGUNDO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS
“ESTADÍSTICAS SOBRE RESIDUOS”

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	N
Valor pronosticado	411.74481	646.24377	535.57532	38.064761	3436
Residual	-279.382568	491.405975	.000000	93.935610	3436
Valor pronosticado típica	-3.253	2.907	.000	1.000	3436
Residuo típica	-2.969	5.223	.000	.998	3436

Variable dependiente: Porcentaje de respuestas correctas Matemáticas transformadas SEGUNDO BÁSICO.



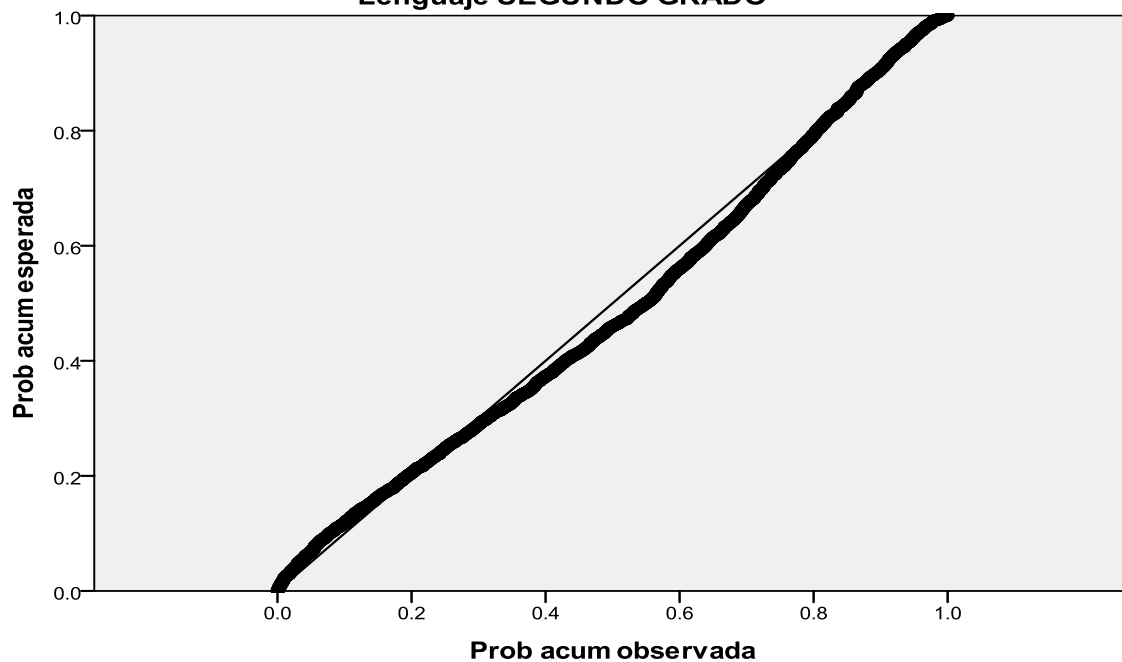
SEGUNDO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE
“ESTADÍSTICAS SOBRE RESIDUOS”

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	N
Valor pronosticado	356.6313	638.2003	510.2779	44.02538	2789
Residual	-304.47128	388.41104	.00000	91.46035	2789
Valor pronosticado típica	-3.490	2.906	.000	1.000	2789
Residuo típica	-3.319	4.235	.000	.997	2789

Variable dependiente: Porcentaje de respuestas correctas Comunicación y Lenguaje SEGUNDO BÁSICO.

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

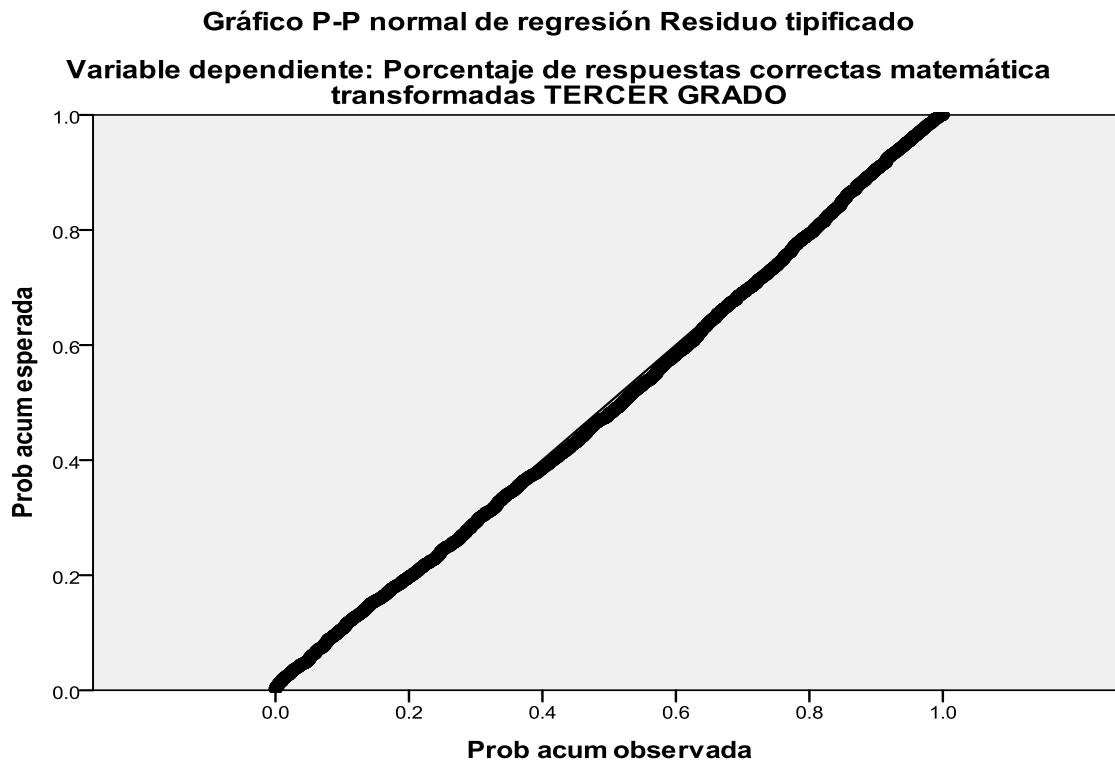
Variable dependiente: Porcentaje de respuestas correctas Comunicación y Lenguaje SEGUNDO GRADO



TERCERO BÁSICO – ÁREA DE MATEMÁTICAS
“ESTADÍSTICAS SOBRE RESIDUOS”

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	N
Valor pronosticado	404.30759	651.21576	535.71293	39.839480	3293
Residual	-274.337311	411.556854	.000000	97.110366	3293
Valor pronosticado típica	-3.298	2.899	.000	1.000	3293
Residuo típica	-2.822	4.233	.000	.999	3293

Variable dependiente: Porcentaje de respuestas correctas Matemáticas transformadas TERCERO BÁSICO.



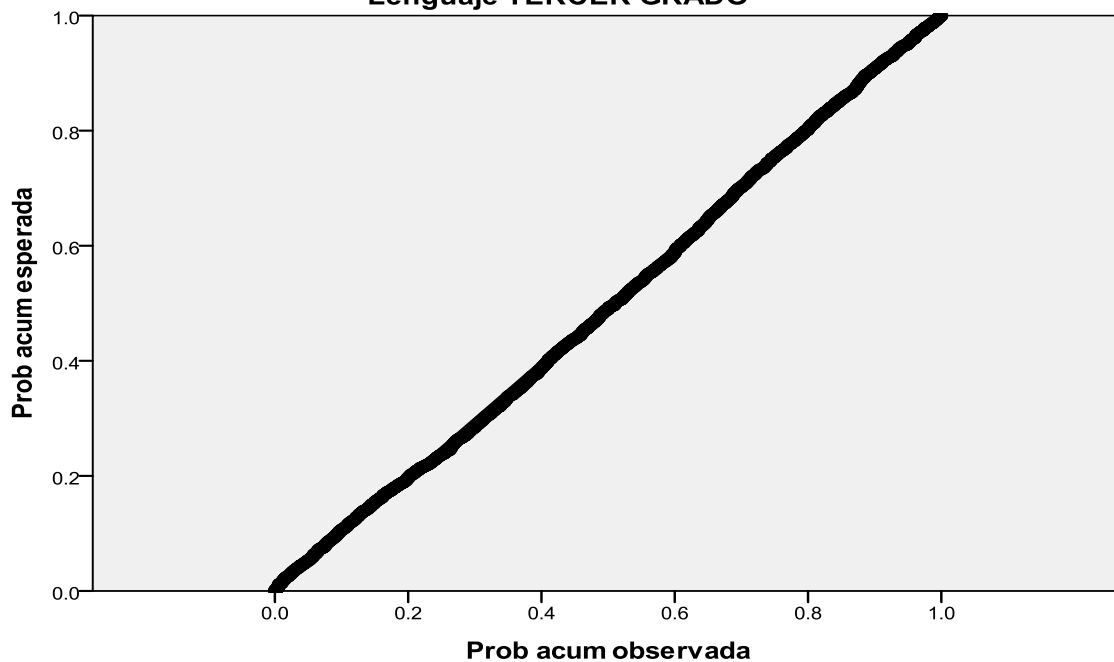
TERCERO BÁSICO – ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE
“ESTADÍSTICAS SOBRE RESIDUOS”

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	N
Valor pronosticado	388.4656	659.0334	533.6440	44.89268	2868
Residual	-332.75565	341.87234	.00000	96.66613	2868
Valor pronosticado típica	-3.234	2.793	.000	1.000	2868
Residuo típica	-3.436	3.530	.000	.998	2868

Variable dependiente: Porcentaje de respuestas correctas Comunicación y Lenguaje TERCERO BÁSICO.

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

Variable dependiente: Porcentaje de respuestas correctas Comunicación y Lenguaje TERCER GRADO



ANEXO 7

RESULTADOS FINALES DE LOS MODELOS JERÁRQUICOS DE ESCALAS POR ÁREA CURRICULAR, MODELO Y NIVEL, TODOS LOS GRADOS

DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	MATEMÁTICAS				COMUNICACIÓN Y LENGUAJE			
	MODELO NULO		MODELO FINAL		MODELO NULO		MODELO FINAL	
	Coe.	P-value	Coe.	P-value	Coe.	P-value	Coe.	P-value
INTERCEPTO	487.51	0.001	450.66	0.001	486.00	0.001	455.74	0.001
NIVEL 1: ESTUDIANTES								
11. Disponibilidad de recursos para trabajar			<u>1.7196</u>	0.001			<u>1.5882</u>	0.001
12. Disponibilidad de recursos para aprender			<u>-0.7111</u>	0.001			<u>-0.4088</u>	0.001
13. Actitud del estudiante para la clase			<u>2.7079</u>	0.001			<u>2.4014</u>	0.001
14. Retroalimentación			-0.3231	0.355			<u>0.7204</u>	0.009
15. Actividades en Comunicación y Lenguaje							<u>-1.0152</u>	0.001
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS								
1. Formación docente			0.5191	0.748			2.2169	0.249
2. Historial magisterial			0.0546	0.941			-0.1944	0.831
3. Servicio docente			<u>3.4489</u>	0.002			<u>3.0750</u>	0.030
4. Actualización y capacitación docente			0.7923	0.381			-0.3573	0.737
5. Infraestructura escolar			2.8431	0.062			2.5370	0.149
6. Recursos educativos			<u>1.2906</u>	0.051			<u>2.7301</u>	0.001
7. Recursos que tengo en el aula			-0.0746	0.925			-0.7872	0.445
8. Planificación			<u>-1.6110</u>	0.072			-1.0663	0.323
9. Estrategias de enseñanza para Matemáticas			-0.3005	0.409			-0.1761	0.663
10. Estrategias de enseñanza para Comunicación y Lenguaje			-0.2966	0.159			-0.3799	0.121
11. Retroalimentación de los aprendizajes			0.7442	0.216			1.0309	0.149
12. Clima escolar			<u>-2.4054</u>	0.010			<u>-2.5909</u>	0.021
13. Actitud y dedicación en su labor docente			0.1633	0.818			0.0989	0.909
14. Tecnología de la información y la comunicación			0.0500	0.927			-0.1427	0.835
15. Percepción docente			<u>1.4417</u>	0.053			<u>2.0308</u>	0.028
COMPONENTES DE VARIANZA	Varianza	DE	Varianza	DE	Varianza	DE	Varianza	DE
NIVEL 1: ESTUDIANTES	7579.22	87.05	7436.51	86.23	6105.69	78.13	5888.50	76.73
NIVEL 2: ESTABLECIMIENTOS	2482.87	49.82	1805.98	42.49	3625.75	60.21	2679.37	51.76

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa
—DIGEDUCA—

